



PERANAN EVALUASI FAAL PARU PRABEDAH

PIDATO PENGUKUHAN
Diucapkan pada Upacara Penerimaan
Jabatan Guru Besar Madya dalam Ilmu Faal
pada Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
Semarang, 16 Juni 2001

Oleh

PASIYAN RACHMATULLAH

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

- Yth. Bapak Rektor / Ketua Senat Universitas Diponegoro.
- Yth. Seluruh anggota Dewan Penyanjutan Universitas Diponegoro.
- Yth. Para anggota Senat dan Dewan Guru Besar Universitas Diponegoro.
- Yth. Para Guru Besar dari Luar Universitas Diponegoro.
- Yth. Para Pembantu Rektor Universitas Diponegoro.
- Yth. Para Dekan, Direktur dan Ketua Lembaga di Lingkungan Universitas Diponegoro.
- Yth. Saudara Direktur Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi Semarang.
- Yth. Para Pembantu Dekan di Lingkungan Universitas Diponegoro.
- Yth. Saudara Ketua Bagian / SMF Fakultas Kedokteran Undip / RSUP Dr. Kariadi Semarang.
- Yth. Para Dosen di lingkungan Universitas Diponegoro.
- Yth. Adik – adik mahasiswa di Universitas Diponegoro.
- Yth. Seluruh Tamu Undangan.

Ijinkanlah saya terlebih dahulu memanjatkan Puji Syukur ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya serta perkenan-Nya yang dilimpahkan kepada saya, sehingga memungkinkan pada hari ini dapat mengucapkan pidato pengukuhan sebagai Guru Besar Madya Tetap di hadapan Forum Rapat Senat Terbuka Universitas Diponegoro yang sangat terhormat ini.

Saya mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua hadirin yang telah berkenan meluangkan waktu yang sangat berharga untuk menghadiri upacara pengukuhan saya sebagai Guru Besar Madya di Universitas Diponegoro.

Hadirin yang saya muliakan.

Faal Pada kesempatan berbahagia ini saya akan
Terapan membahas mengenai salah satu aspek Ilmu Faal,
klinik khususnya Ilmu Faal Terapan Klinik yang berkaitan dengan bidang ilmu yang saya ampu dan tekuni di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, yaitu Bidang Faal Paru Terapan Klinik. Oleh karena itu ijinilah saya menyajikan judul Pidato : “ PERANAN EVALUASI FAAL PARU PRABEDAH ”.

PENDAHULUAN

Hadirin yang saya muliakan.

Sebelum memulai pidato, marilah kita renungi kejadian apa yang ada pada tubuh kita detik ini. Dalam suasana ini, terasa bahwa nafas kita dapat dilakukan dengan lancar, tidak ada gangguan suatu apa. Pernafasan kita dikatakan berlangsung normal. Pernafasan normal terjadi karena struktur anatomi sistem pernafasan berada dalam keadaan normal.

Pernafasan dapat terganggu apabila terdapat faktor – faktor, baik yang berada di luar tubuh atau di dalam tubuh, sedemikian sehingga dapat merubah struktur anatomi sistem pernafasan. Dalam beberapa keadaan, ada faktor yang dapat langsung merubah fungsi pernafasan tanpa menimbulkan perubahan struktur anatomi sistem pernafasan terlebih dahulu. Tergantung pada jenis penyakitnya, perubahan struktur anatomi maupun fungsi

sistem pernafasan dapat bersifat sementara atau menetap. Perubahan – perubahan struktur anatomi maupun fungsi dapat terjadi secara pelan – pelan ataupun secara mendadak. Apabila perubahannya timbul secara pelan – pelan, terdapat cukup kesempatan untuk mengadakan kompensasi atau adaptasi. Apabila perubahannya timbul secara mendadak, maka akan timbul perubahan fungsi paru secara mendadak pula dan tidak ada kesempatan untuk mengadakan adaptasi atau kompensasi. Penurunan fungsi paru yang terjadi secara mendadak dapat menimbulkan keadaan yang disebut gagal nafas dan dapat mendatangkan kematian bagi penderita.¹⁾

Kemampuan tubuh untuk mengadakan kompensasi atau adaptasi terhadap adanya perubahan struktur anatomi atau fungsi sistem pernafasan tergantung pada beberapa hal, antara lain (1) derajat beratnya gangguan mekanisme homeostasis tubuh, (2) kesiapan organ – organ tubuh untuk melaksanakan tugas – tugas fungsi homeostasis yang dimiliki oleh paru maupun di luar paru, (3) jenis gangguan proses pernafasan mana yang terganggu (ventilasi, difusi, perfusi darah), (4) regulasi fungsi – fungsi pernafasan, dan (5) regulasi fungsi kardiovaskuler.¹⁾

Berbagai faktor dapat mengganggu proses pernafasan dan menimbulkan gangguan fungsi paru. Penyakit – penyakit yang mengenai sistem pernafasan pasti memberi gangguan fungsi paru. Selain itu tindakan pembedahan toraks dan abdomen dan anestesi umum diketahui sering menimbulkan gangguan fungsi paru, dapat terjadi selama atau sesudah bedah (yaitu pada perawatan pasca bedah), bahkan dapat timbul komplikasi paru pasca bedah. Dengan adanya kemajuan teknologi dalam bidang kedokteran, yang meliputi kemajuan teknik pembedahan, penemuan obat – obat anestesi dan cara anestesi baru, telah memberi kemungkinan lebih besar untuk melakukan tindakan bedah pada kasus – kasus

dengan kelainan kardiovaskuler secara lebih aman. Oleh karena itu amat penting mengetahui kondisi faal paru penderita calon bedah sebelum mengalami pembedahan toraks ataupun abdomen maupun yang akan menjalani anestesi umum.^{1,2)}

Tujuan evaluasi

Evaluasi faal paru prabedah bertujuan untuk mendapatkan informasi selengkapny tentang kondisi paru penderita calon bedah. Apabila penderita terdapat kelainan, dan dapat diketahui tingkat beratnya kelainan, maka dapat diramalkan resiko apa yang akan dialami penderita selama dan sesudah tindakan bedah. Selain itu, dengan diketahuinya kelainan tersebut, berbagai persiapan menjelang pembedahan dan langkah – langkah penanggulangan komplikasi pasca bedah yang mungkin terjadi dapat dipersiapkan.^{2,3,4)}

Hadirin yang saya muliakan.

Dengan pidato pengukuhan ini, saya ingin menjelaskan kepada para hadirin tentang peranan dan pentingnya melaksanakan evaluasi faal paru prabedah. Selanjutnya, untuk menjelaskan topik tersebut secara ringkas, saya susun urutan penjelasan sebagai berikut : (1). faal paru dan Uji Faal Paru, (2). pengaruh pembedahan pada faal paru, (3). komplikasi paru pada pembedahan dan faktor resiko bedah, (4). pentingnya evaluasi faal paru prabedah, (5). pelaksanaan evaluasi faal paru prabedah, (6). tindakan profilaktis prabedah untuk mengurangi resiko paru, (7). kebutuhan uji faal paru suatu pusat pelayanan kesehatan, (8). beberapa pesan untuk adik – adik mahasiswa, (9). simpulan.

FAAL PARU DAN UJI FAAL PARU

Hadirin yang saya muliakan.

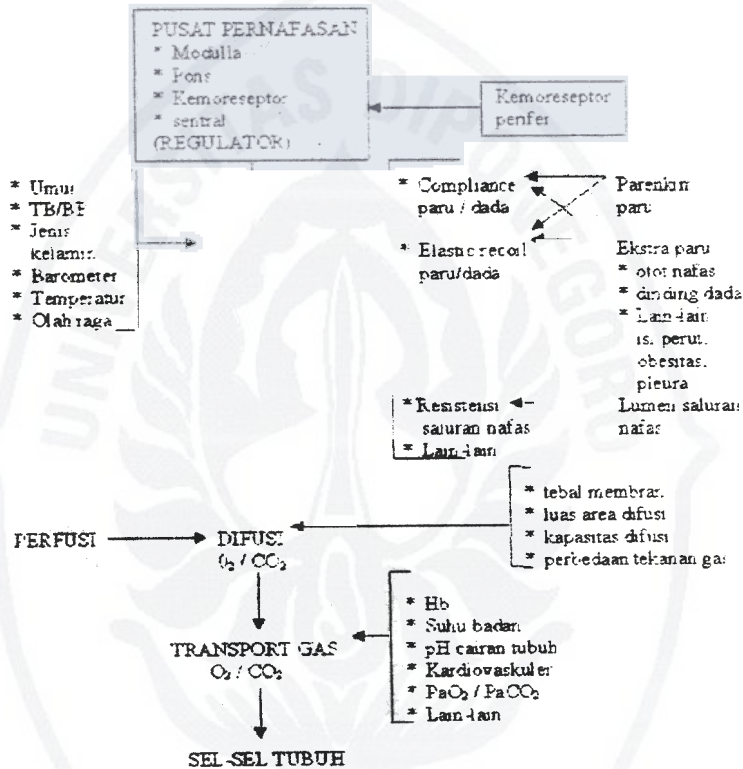
Istilah faal mempunyai arti kerja atau fungsi. Faal paru berarti kerja atau fungsi paru dan uji faal paru mempunyai arti menguji apakah fungsi paru seseorang berada dalam keadaan normal atau abnormal. Pada kehidupan suatu individu, paru mulai berfungsi saat individu lahir, yaitu saat tangis pertama yang menunjukkan adanya proses mekanika inspirasi pertama disusul dengan ekspirasi pertama. Begitulah seterusnya proses pernafasan itu terdiri atas inspirasi dan ekspirasi, berlangsung dimulai sejak lahir sampai nafas berhenti pada akhir hayat seseorang individu.

Fungsi paru

Fungsi paru atau fungsi sistem pernafasan yang utama adalah melaksanakan pertukaran gas antara O_2 dan CO_2 di membran respirasi (pada pernafasan eksterna) dan pada pernafasan interna meliputi pengangkutan O_2 dan CO_2 dalam peredaran darah serta utilisasi O_2 di jaringan – jaringan dan pembebasan sisa metabolisme CO_2 untuk dibuang ke alam luar tubuh oleh membran respirasi. Proses pernafasan meliputi serentetan proses – proses, yaitu ventilasi, difusi dan perfusi darah paru dan regulasi pernafasan oleh pusat pernafasan di otak, dilanjutkan dengan transport O_2 dan CO_2 dalam peredaran darah serta utilisasi O_2 maupun pembebasan CO_2 di jaringan – jaringan tubuh. Fungsi – fungsi yang lain dari sistem pernafasan adalah : fungsi fonasi (bicara), pertahanan tubuh oleh paru dan saluran nafas, fungsi keseimbangan asam – basa, keseimbangan air dan sebagainya. Proses pernafasan berlangsung dengan mekanika pernafasan. diatur (regulasi) oleh pusat pernafasan di otak. Pengendalian dasar pernafasan oleh pusat pernafasan untuk mengatur ritme normal (frekuensi pernafasan per menit dan volume tidal). Pengendalian lainnya adalah mengatur respon pernafasan apabila terjadi gangguan proses homeostasis tubuh (terhadap O_2 , CO_2 , H^+ , air). Pengendalian pernafasan oleh pusat pernafasan sampai

batas – batas tertentu dapat dipengaruhi oleh kortek serebri (pengendalian sadar).⁵⁻⁸⁾

Ada beberapa faktor normal berpengaruh terhadap jalannya proses pernafasan, seperti tercantum pada skema / gambar 1.¹⁾



Gambar 1. Faktor-faktor yang berpengaruh pada faal paru

Fungsi sistem pernafasan berlangsung akibat berfungsinya dengan baik komponen – komponen sistem pernafasan, meliputi : paru dan saluran nafas, dinding atau sangkar dada, otot – otot pernafasan (inspirasi dan ekspirasi), syaraf – syaraf untuk otot – otot pernafasan dan

pusat pernafasan di otak. Perlu dikemukakan bahwa terdapat komplementaritas atau keterpaduan antara struktur anatomi dan fungsi pada sistem pernafasan, sehingga fungsi pernafasan dapat berlangsung sesuai dengan mekanisme normal. Selain itu apabila terjadi perubahan struktur anatomi sistem pernafasan dapat terjadi mekanisme kompensasi atau adaptasi fungsinya, dan sebaliknya apabila harus terjadi perubahan fungsi paru akibat faktor – faktor tertentu di luar paru, dapat terjadi kompensasi atau adaptasi berupa perubahan struktur anatomi komponen tertentu sistem pernafasan.

Tujuan
Uji
Faal paru

Uji faal paru bertujuan untuk mengetahui apakah fungsi paru seseorang individu dalam keadaan normal atau abnormal. Pemeriksaan faal paru biasanya dikerjakan berdasarkan indikasi atau keperluan tertentu; misalnya untuk : menegakkan diagnosis penyakit paru tertentu, evaluasi pengobatan asma, evaluasi hasil rehabilitasi penyakit paru, evaluasi fungsi paru bagi seseorang yang akan mengalami pembedahan toraks atau abdomen bagian atas, mengalami bedah – reduksi volume paru pada penderita penyakit paru obstruktif menahun (PPOM), akan mengalami anestesi umum sedangkan yang bersangkutan menderita penyakit paru atau jantung dan keperluan lainnya.^{1,4)}

Secara lengkap uji faal paru dilakukan dengan menilai fungsi ventilasi, difusi gas, perfusi darah paru dan transport gas O_2 dan CO_2 dalam peredaran darah. Fungsi paru disebut normal apabila PaO_2 lebih dari 50 mmHg dan $PaCO_2$ kurang dari 50 mmHg, dan disebut gagal nafas apabila PaO_2 kurang dari 50 mmHg dan $PaCO_2$ lebih dari 50 mmHg. Apabila PaO_2 lebih dari 50 mmHg dan $PaCO_2$ kurang dari 50 mmHg, dikatakan bahwa fungsi difusi gas berlangsung normal.⁹⁾ Uji faal difusi gas di membran respirasi dapat dilakukan dengan menggunakan spirometer khusus dengan teknik khusus

(sulit), sehingga tidak merupakan pemeriksaan rutin. Penilaian perfusi darah (rasio ventilasi / perfusi) sulit dilakukan, dan juga tidak merupakan pemeriksaan rutin untuk uji faal paru.¹⁰⁾

Untuk keperluan praktis dan uji skrining, biasanya penilaian faal paru seseorang cukup dengan melakukan uji fungsi ventilasi paru. Apabila fungsi ventilasi nilainya baik, dapat mewakili keseluruhan fungsi paru dan biasanya fungsi – fungsi paru lainnya juga baik.⁴⁾

Penilaian fungsi ventilasi berkaitan erat dengan penilaian mekanika pernafasan. Untuk menilai fungsi ventilasi digunakan spirometer untuk mencatat grafik pernafasan berdasarkan jumlah dan kecepatan udara yang keluar atau masuk ke dalam spirometer Collins, spirometer Benedict-Rooth, spirometer metabolostat atau jenis spirometer yang lain.¹¹⁾

Dengan mengadakan penilaian fungsi ventilasi, dapat ditentukan beberapa data tentang ventilasi paru berikut :^{4-8,10,11)}

- (1). Penilaian pola ventilasi. Datanya dapat dipakai untuk menilai : (a) frekuensi nafas tiap menit, (b) amplitudo pernafasan atau volume tidal dan rasio fase inspirasi / ekspirasi.
- (2). Penilaian volume paru dan kapasitas paru. Parameter yang dinilai meliputi : (a) volume paru (volume tidal, volume cadangan inspirasi, volume cadangan ekspirasi, volume residu), dan (b) kapasitas paru, meliputi : kapasitas vital, kapasitas inspirasi, kapasitas residu fungsional dan kapasitas paru total.
- (3). Penilaian kecepatan aliran udara ekspirasi paksa.

Pada penilaian ini yang diukur adalah kecepatan aliran udara ekspirasi paksa, yaitu individu yang diperiksa disuruh meniupkan udara nafas sekuat-kuatnya dan secepat-cepatnya ke dalam spirometer, di mana individu sebelumnya telah menghirup udara

nafas sebanyak – banyaknya. Dari analisis spirogram, dapat diperoleh data mengenai : (a) kapasitas vital paksa (satuan mililiter), (b) volume ekspirasi paksa satu detik pertama (VEP_1 , satuan mililiter), (c) kecepatan aliran ekspirasi paksa maksimal (satuan liter / menit), (d) aliran tengah maksimal (ATEM, satuan liter / menit), (e) nilai $\%VEP_1$ (volume ekspirasi paksa detik pertama), dan $\%KVP$ (kapasitas vital paksa), untuk menentukan status faal paru individu yang diperiksa.

Dengan membandingkan nilai $\%VEP_1$ terhadap nilai $\%KVP$, maka status faal paru individu yang diperiksa dapat diketahui; apakah : (a) normal, (b) obstruktif, (c) restriktif, atau (d) campuran obstruktif dan restriktif.^{1,10)}

PENGARUH PEMBEDAHAN PADA FAAL PARU

Hadirin yang saya muliakan.

Pengaruh
pembedahan

Tidak semua jenis pembedahan mempengaruhi faal paru. Pembedahan yang pasti mempengaruhi faal paru ialah pembedahan toraks (jantung atau paru) dan abdomen terutama pembedahan abdomen bagian atas. Pada penderita calon bedah dengan paru normal, pengaruh pembedahan mungkin hanya sedikit saja, sedangkan bagi penderita dengan kelainan paru dan beresiko tinggi, maka pengaruhnya besar. Selain itu jenis anestesi atau obat anestesi dapat mempengaruhi paru atau faal paru.

a. Perubahan patofisiologik respirasi akibat pembedahan.

Dengan adanya pembedahan, terutama tindakan bedah daerah toraks dan abdomen bagian atas, akan dapat merubah kondisi fisiologik respirasi pada proses ventilasi, distribusi gas, difusi gas serta perfusi darah kapiler paru. Perubahan patofisiologik respirasi terjadi tidak terbatas pada penderita dengan kelainan paru sebelum

pembedahan, tetapi dapat dialami penderita dengan paru normal sebelum pembedahan.

Abnormalitas faal paru pasca bedah disebabkan oleh berbagai hal, baik yang dialami penderita selama maupun pasca bedah, disebabkan antara lain : akibat pembedahannya sendiri, anestesi umum, balut sangat ketat, perubahan kesadaran, obat – obat pasca bedah, analgetik spesifik dan immobilisasi pada posisi supinasi. Kejadian – kejadian tersebut akan mempengaruhi 4 hal, yaitu : (1) volume paru, (2) pola respirasi, (3) pertukaran gas, dan (4) mekanisme pertahanan tubuh oleh paru.^{12,13)}

Dari data penelitian para ahli diketahui bahwa pada pasca bedah dapat terjadi perubahan penurunan volume paru statis, meliputi : kapasitas paru total, kapasitas vital, volume residual, volume ekspirasi cadangan sebesar 30 – 60 % dan akan kembali ke keadaan semula dalam waktu bervariasi. Pembedahan yang biasanya menimbulkan perubahan faal paru ialah bedah toraks (paru dan jantung) dan abdomen bagian atas, baik pada penderita dengan kondisi paru normal ataupun sebelumnya pembedahan sudah terdapat faktor resiko timbulnya komplikasi paru. Dengan adanya perubahan – perubahan tersebut dapat mempermudah penutupan saluran nafas pasca bedah dan timbul komplikasi mikro maupun makro atelektasis.¹²⁾ Sesudah laparotomi dapat juga terjadi perubahan pola ventilasi paru selama 24 jam pertama, yaitu terjadi penurunan volume tidal sampai 20 % disertai kenaikan frekuensi nafas sampai 26 %. Perubahan ini berangsur kembali ke keadaan semula pada minggu kedua. Selain itu terjadi pula perubahan ritmisitas pernafasan.¹²⁾ Di RSUP Dr. Kariadi rata – rata dalam satu tahun terdapat empat puluh tiga kasus (3 %) calon bedah dilakukan evaluasi faal paru pra bedah dan calon bedah yang lain mungkin tidak dilakukan evaluasi faal paru.

Sesudah pembedahan terjadi perubahan fungsi pertukaran gas, yaitu penurunan PaO_2 , disebabkan oleh beberapa hal antara lain : posisi tidur saat pembedahan, imobilisasi dan tipe pembedahan. Semua faktor penyebab akan mempengaruhi rasio ventilasi / perfusi (disingkat V/Q ratio). Hipoksemia arterial disebabkan antara lain oleh 3 hal, yaitu : (1) terjadinya area paru dengan rasio V/Q kurang dari satu, (2) penyempitan saluran nafas, dan (3) rasio $\text{V/Q} = 0$, yang terjadi sekunder terhadap atelektasis.¹²⁾

Mekanisme pertahanan tubuh oleh paru pasca bedah dapat mengalami gangguan. Penyebabnya antara lain : klirens material terinhalasi pasca bedah menjadi terganggu akibat hambatan reflek batuk, aktivitas silia menurun, gangguan drainase mukus dan sebagainya. Klirens agen mikroba juga menurun akibat terjadinya hipoksemi arterial pasca bedah.^{12,13)}

Adanya perubahan patofisiologik paru pasca bedah mudah menimbulkan komplikasi paru antara lain : atelektasis, infeksi atau sepsis dan selanjutnya mudah terjadi kematian karena gagal nafas.^{12,13)}

b) Pengaruh anestesi atau obat – obat anestesi.

Pengaruh Anestesi

Komplikasi paru pasca bedah selain karena perubahan patofisiologik selama atau sesudah operasi, dapat pula sebagai akibat pengaruh anestesi atau obat – obat premedikasi. Anestesi yang dapat menimbulkan komplikasi paru pasca bedah adalah anestesi umum, sedangkan anestesi lokal tidak menimbulkan komplikasi paru.^{12,13)}

Bagaimana anestesi umum dapat berpengaruh dan menimbulkan komplikasi paru pasca bedah, mekanismenya belum jelas, kemungkinan akibat timbulnya kelumpuhan otot – otot pernafasan, atau otot – otot polos (bronkus) pada saat stadium III tingkat empat

proses anestesi umum.¹⁴⁾ Dengan adanya kelumpuhan otot – otot polos bronkus, kemungkinan akan memudahkan terjadinya atelektasis paru sebagai akibat daya “*compliance*” paru menurun.

Obat – obat anestesi umum dan obat premedikasi dapat mempengaruhi paru, mudah terjadinya komplikasi paru.¹⁴⁻¹⁶⁾ Contoh – contoh sebagai berikut :

(a). Obat – obat untuk anestesi.

Obat – obat golongan halotan, enfluran dan isofluran hendaknya diberikan bersama – sama dengan nitrous oxyde bersama dengan oksigen pada anestesi penderita asma bronkial dan penyakit paru obstruktif menahun (PPOM) karena dapat mengurangi tonus otot polos bronkus (bronkodilatasi). Mekanisme terjadinya bronkodilatasi akibat halotan adalah : (1) halotan mempengaruhi reseptor adrenergik beta, dan (2) karena peningkatan cAMP dalam sel otot polos bronkus, selanjutnya akan meningkatkan ion kalsium bebas dalam plasma otot polos, akibatnya terjadi relaksasi otot – otot polos bronkus (bronkodilatasi).

(b). Obat – obat premedikasi.

Obat – obat yang dipakai antara lain :

- Sulfas atropin.

Obat ini banyak digunakan, diberikan sebagai premedikasi untuk mencegah timbulnya bradikardi dan bronkospasme. Selain itu obat ini dapat menimbulkan sekret bronkus menjadi mengental dan mengering.

- Narkotik.

Karena morfin dapat mengakibatkan depresi pernafasan, maka untuk penderita asma bronkial tidak menggunakan analgetik morfin, melainkan dianjurkan menggunakan meperidin, karena selain dapat memberikan efek analgetik juga dapat berefek spamolitik (terhadap otot polos bronkus).

Relaksan otot. ✓

Untuk penderita asma bronkial ataupun PPOM, obat pencuronium merupakan relaksan otot terpilih. Pada penderita asma bronkial ataupun PPOM jangan digunakan D-tubokurarin sebagai relaksan otot karena obat tersebut mempunyai efek bronkospasme akibat pelepasan histamin.

- Sedativa. ✓

Obat golongan thiopental (Thiobarbiturate) dapat menyebabkan spasme laring dan merangsang timbulnya batuk. Obat droperidol mempunyai efek pengurangan terhadap bronkospasme.

KOMPLIKASI PEMBEDAHAN DAN FAKTOR-FAKTOR RESIKO KOMPLIKASI

Hadirin yang saya muliakan.

Komplikasi pembedahan

Untuk dapat mencermati pentingnya evaluasi faal paru prabedah, selain harus mengetahui pengaruh pembedahan pada faal paru, perlu dipahami tentang komplikasi pembedahan dan faktor – faktor resiko timbulnya komplikasi pembedahan.^{12,13)}

Komplikasi pembedahan dapat terjadi pada setiap penderita yang mengalami pembedahan, lebih – lebih apabila persiapan prabedah tidak dilakukan dengan baik, atau tidak memperhatikan adanya faktor resiko timbulnya komplikasi. Sebelum pembedahan, mengetahui adanya faktor – faktor resiko timbulnya komplikasi pembedahan adalah amat penting agar dapat mencegah atau mengurangi timbulnya komplikasi pasca bedah.^{12,13)}

a. Komplikasi pembedahan.

Komplikasi yang dapat timbul pasca pembedahan adalah : (1) kematian pasca bedah, (2) komplikasi paru, dan (3) komplikasi lainnya.

(1). Kematian pasca bedah.

Pada penderita PPOM yang mengalami pembedahan dengan anestesi umum sering terjadi kematian pasca bedah. Angka kematian akan lebih meningkat apabila anestesi umum berlangsung lebih dari dua jam, apabila penderita mengalami pembedahan toraks / abdomen yang dialami dua kali atau lebih dalam setahun. Di luar negeri angka kematian penderita PPOM pasca bedah toraks non koroner sebesar 0,97 %. ^{13a)}

Kematian pasca bedah dapat terjadi karena salah satu atau beberapa hal berikut bersama – sama, yaitu : (1) gagal nafas akibat penyakit paru yang diderita sebelum operasi dan mendapat pengaruh akibat operasi, (2) komplikasi tehnik operasi (atau prosedur operasi) yang dipilih (misalnya melakukan median *sternotomy* atau lateral *thoracotomy*), dan (3) anestesi umum yang dialami. ¹²⁾

(2). Komplikasi paru.

Komplikasi paru merupakan komplikasi pasca bedah yang sering terjadi, dan persentasenya bervariasi di antara penderita – penderita yang mengalami pembedahan. Misalnya, pada penderita tanpa kelainan paru sebesar 1 %, bila operasinya di daerah *gastroduodenal* sebesar 21 %, dan pada daerah prostat sebesar 18 %. ¹²⁾ Kekerapan timbulnya komplikasi paru paling tinggi terjadi pada pembedahan toraks dan abdomen bagian atas, sedangkan yang paling rendah adalah pembedahan di luar toraks dan abdomen. Berdasarkan pengalaman, diketahui bahwa terdapat hubungan antara beratnya obstruksi saluran nafas

(gangguan faal paru tipe obstruktif) dengan mortalitas. Dari pengalaman tersebut diketahui bahwa dari 33 orang dengan faal paru normal yang mengalami pembedahan daerah toraks hanya 1 % yang mengalami komplikasi paru pasca bedah. Sedangkan dari kelompok 33 orang dengan faal paru kurang dari normal, sesudah pembedahan terdapat 21 orang (70 %) yang mengalami komplikasi paru pasca bedah.²⁾

Ada dua jenis komplikasi paru pasca bedah yang sering terjadi, yaitu (1) atelektasis dan (2) infeksi paru.¹²⁾

2.1. Atelektasis.

Atelektasis merupakan komplikasi paru yang sering terjadi, mencapai 84,2 %.¹⁶⁾ Atelektasis merupakan suatu kollaps atau penutupan unit – unit paru. Ada tiga jenis atelektasis yang bisa timbul pasca bedah, yaitu (a) mikroatelektasis, apabila penutupan unit paru sifatnya sublobular, sehingga kelainan ini tidak mungkin terlihat secara radiologik, (b) makroatelektasis, apabila unit paru yang mengalami penutupan adalah segmen atau lobus paru, sehingga kelainan ini tampak pada gambaran radiologik, dan (c) atelektasis masif, yaitu apabila paru kiri atau kanan mengalami kollaps total.¹⁵⁾

Atelektasis paru sebenarnya merupakan kegagalan mekanik paru untuk memelihara stabilitas paru (unit – unit paru) pasca bedah. Ada tiga faktor presipitasi terjadinya atelektasis, antara lain : (1) sekret bronkus kental, (2) berkurangnya reflek batuk, dan (3) menurunnya volume cadangan ekspirasi. Tiga faktor presipitasi tersebut berkenaan dengan proses pembedahan, dan berkaitan dengan : (a) luka irisan operasi (misalnya irisan daerah dada dan abdomen bagian atas mempunyai resiko timbulnya atelektasis lebih besar), (b) premedikasi dengan sulfas atropin, mengakibatkan sekret bronkus menjadi

kental dan kering, (c) inhalasi bahan anestesi yang sifatnya iritatif, dan (d) penggunaan obat golongan opiat untuk mengurangi rasa sakit, tetapi mengakibatkan berkurangnya gerakan diafragma maupun reflek batuk.¹²⁾

2.2. Infeksi paru.

Komplikasi infeksi paru lebih mudah terjadi sesudah terjadi komplikasi atelektasis paru pasca bedah. Komplikasi infeksi paru lebih mudah lagi terjadi pada penderita bronkitis kronis atau penyakit paru obstruktif menahun yang mengalami operasi dengan anestesi umum. Pengaruh pembedahan pada penderita bronkitis kronis ataupun PPOM dapat menimbulkan : spasme bronkus, reflek batuk terganggu, viskositas sekret meningkat, atelektasis dan sebagainya.

Jenis komplikasi infeksi paru yang terjadi bervariasi, dapat berupa bronkitis kronis eksaserbasi sampai timbul pneumoni. Faktor – faktor pasca bedah yang merupakan predisposisi timbulnya infeksi paru antara lain : dehidrasi, aktivitas batuk menurun, mikro dan makroatelektasis, kliren bahan – bahan terinhalasi oleh mikrosilia menurun, nyeri, dan hilang rasa nyeri.¹²⁾

(3). Komplikasi pembedahan lainnya.

Komplikasi pembedahan lainnya ialah : hematotoraks, filatula bronkopleura, paralisis diafragma dan sebagainya.¹²⁾

b. Faktor – faktor resiko timbulnya komplikasi pembedahan.

Faktor risiko

Berdasarkan hasil – hasil studi para ahli, secara prospektif maupun retrospektif telah diidentifikasi adanya faktor – faktor resiko yang diduga berperan penting terhadap terjadinya komplikasi paru pasca bedah. Faktor – faktor tadi berkaitan dengan terjadinya mortalitas dan

morbiditas pasca bedah, dan dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu (1) faktor – faktor non paru dan (2) faktor – faktor paru.¹²⁾

(1). Faktor – faktor resiko non-paru (non-pulmonal).

Faktor – faktor resiko non-paru yang menjadi predisposisi timbulnya komplikasi paru (pernafasan) pasca bedah dapat dikelompokkan menjadi 4 bagian : (1) faktor umum, (2) faktor penyakit penyerta, (3) tipe operasi, dan (4) tipe anestesi.¹²⁾

1.1. Faktor resiko umum.

Yang termasuk faktor resiko umum dan memberikan predisposisi timbulnya komplikasi paru pasca bedah adalah : (1) riwayat merokok, (b) obesitas, dan (c) umur penderita.^{12,13)}

Komplikasi paru pasca bedah lebih banyak terjadi pada penderita perokok dibanding pada bukan perokok. Pada perokok mudah timbul bronkitis kronis, dan apabila penderita ini mengalami pembedahan (dengan anestesi umum) akan lebih mudah timbul atelektasis dan peningkatan PaCO_2 darah tepi.

Obesitas atau kelebihan berat badan merupakan faktor resiko umum utama timbulnya komplikasi paru pasca bedah. Dengan kenaikan berat badan berlebihan akan menimbulkan penurunan kapasitas residu fungsional dan volume ekspirasi cadangan, sehingga apabila penderita tersebut mengalami pembedahan dengan anestesi umum, akan mudah terjadi obstruksi saluran nafas kecil, batuk yang tidak efektif, atelektasis basal paru, hipoksemi progresif dan mudah terjadi infeksi. Semua hal tersebut memudahkan timbulnya komplikasi kematian.

Dengan peningkatan umur akan mendatangkan peningkatan resiko komplikasi pasca bedah. Seperti

diketahui bahwa bertambahnya umur seseorang memberi efek perubahan fisiologik paru, misalnya terjadi penurunan beberapa parameter fungsi paru, antara lain penurunan volume statis paru, kecepatan aliran udara ekspirasi maksimal, elastik rekoil paru, PaCO_2 , dan reflek – reflek pada saluran nafas bagian atas dan bawah. Semua faktor tersebut akan meningkatkan terjadinya gangguan fungsi paru.

1.2. Faktor penyakit penyerta.

Adanya penyakit penyerta memberi andil terhadap timbulnya komplikasi paru pasca bedah, karena banyak problem bedah berasal dari penyakit penyerta tersebut. Adanya dua atau lebih penyakit penyerta terdapat pada seseorang penderita calon bedah akan mempersulit pertimbangan pembedahan. Adanya penyakit penyerta ini mempertinggi morbiditas dan mortalitas akibat pembedahan yang direncanakan, dan memperburuk prognosis.^{12,13)}

1.3. Tipe operasi.

Tipe pembedahan mempengaruhi timbulnya komplikasi paru pasca bedah. Berdasarkan pengalaman dapat dicatat hasil – hasil sebagai berikut :¹²⁾

- (a). Pembedahan di luar abdomen dan toraks, resikonya paling kecil (kurang dari 1 %). Apabila terdapat resiko komplikasi pasca bedah, sangat mungkin disebabkan oleh faktor resiko anatesi.
- (b). Pembedahan abdomen bagian atas memberikan resiko timbulnya komplikasi paru lebih besar dibanding pembedahan abdomen bagian bawah, disebabkan karena pembedahan daerah abdomen bagian atas pengaruhnya pada perubahan faal paru lebih besar.
- (c). Pembedahan toraks yang disertai reseksi bagian paru yang masih berfungsi, maka komplikasi paru yang

mungkin terjadi tergantung pada : (1) ada atau tidaknya penyakit paru kronik yang diderita penderita, (2) besarnya fungsi paru yang masih berfungsi yang dilakukan reseksi, dan (3) seberapa besar daya kembang paru yang masih tersisa.

1.4. Tipe anestesi.

Tipe anestesi mempunyai pengaruh terhadap timbulnya komplikasi paru pasca bedah, terutama anestesi umum. Anestesi umum mempunyai resiko timbulnya komplikasi lebih besar dibanding anestesi lokal, tetapi bergantung juga pada jenis obat anestesi yang digunakan. Resiko komplikasi anestesi spinal tidak lebih kecil daripada anestesi umum.¹²⁾

(2). Faktor – faktor resiko paru (pulmonal).^{2 12)}

Faktor – faktor resiko paru yang mempengaruhi timbulnya komplikasi pasca bedah ada beberapa macam. Berdasarkan hasil studi prospektif dan retrospektif telah dapat diidentifikasi beberapa faktor resiko paru yang berhubungan dengan komplikasi pasca bedah.

Faktor – faktor resiko paru tersebut, dapat memberikan gambaran kepada kita apakah penderita calon bedah mempunyai kondisi : (1) dapat dibedah (*operable*) atau tidak dapat dibedah (*inoperable*) secara teknik bedah, atau (2) mempunyai faktor resiko paru berdasarkan nilai faal paru yang dimilikinya (resiko kecil atau resiko tinggi).

Untuk mengetahui apakah seseorang penderita calon bedah mempunyai faktor – faktor resiko paru yaitu resiko kecil atau tinggi sebelum pembedahan, perlu dilakukan beberapa macam pemeriksaan (*multiple test*) antara lain : (1) penilaian faal paru secara spirometrik, (2) penilaian faal paru dengan analisis gas darah arteri, (3) penilaian tekanan darah arteri pulmonalis, dan (4) penentuan parameter atau indikator lainnya.

Nilai spirometrik oleh para ahli dipakai untuk menentukan adanya resiko komplikasi pasca bedah. Parameter yang digunakan ada perbedaan di antara para ahli, yaitu berdasarkan pengalamannya masing – masing. Ada yang menggunakan parameter Kapasitas Nafas Maksimal (KNM, MVV, atau MBC) sebagai satu – satunya parameter terbaik, ada juga yang menggabungkan dua parameter (Kapasitas Vital Paksa dan Volume Ekspirasi Paksa satu detik pertama), yaitu dengan melihat nilai persentase parameter – parameter tersebut pada seseorang calon bedah dibandingkan dengan nilai normal atau prediksinya. Ada lagi yang menggabungkan beberapa parameter faal paru dalam menentukan besarnya resiko paru prabedah.

Hasil analisis gas darah arteri sangat penting karena dapat dipakai untuk menentukan tingginya resiko paru prabedah. Kondisi hipoksemia (PaO_2 kurang dari 50 mmHg) merupakan kontraindikasi pembedahan walaupun bukan kriteria yang mutlak. Hiperkapnia (PaCO_2 lebih dari 50 mmHg) menunjukkan pengurangan faal paru yang jelas, beratnya penyakit paru dan cadangan paru yang minimal. Kondisi hiperkapnia merupakan resiko tinggi terjadinya komplikasi paru pasca bedah, walaupun keadaan ini bukan merupakan kontraindikasi mutlak untuk tindakan pembedahan. Beberapa kondisi hiperkapnia tertentu sifatnya reversibel, maka dengan menghilangkan penyebabnya keadaan dapat menjadi normal kembali.²⁾

Hasil pemeriksaan tekanan arteri pulmonalis berguna sebagai pertimbangan operabilitas tindakan bedah, terutama pada reseksi paru. Yang diukur adalah nilai penutupan unilateral arteri pulmonalis utama kanan atau kiri. Hasilnya dipakai untuk menentukann adanya penyakit vaskuler primer atau penilaian beratnya hipertensi pulmonal akibat penyakit paru obstruktif menahun. Penderita tidak dapat dibedah adalah apabila

tekanan arteri pulmonalis lebih besar dari 30 mmHg (nilai tekanan darah arteri pulmonal dengan penutupan unilateral arteri pulmonalis utama kanan atau kiri).²⁾

Pada penderita perokok, bronkitis kronis, atau penyakit paru obstruktif menahun, kadang – kadang secara spirometri dengan mengukur MVV, KVP atau VEP₁ belum menunjukkan tanda – tanda obstruksi bronkus, karena obstruksinya masih dalam tingkat dini. Untuk menilai ada tidaknya obstruksi saluran nafas kecil pada penderita – penderita tersebut dapat dilakukan pemeriksaan “*closing volume*”, kecepatan aliran ekspirasi paksa akhir maksimal.²⁾

**Kriteria
Faal paru**

Contoh, beberapa keadaan yang menunjukkan tinggi – rendahnya resiko paru pasca bedah penderita calon bedah berdasarkan catatan para ahli, adalah sebagai berikut :^{2,12,16)}

- (1). Penderita resiko sangat rendah, yaitu bila faal paru normal.
- (2). Penderita dengan resiko amat tinggi, bila :
 - a. KV kurang dari 1,8 liter,
 - b. VEP₁ kurang dari 1,2 liter, atau %VEP₁ kurang dari 35 %.
 - c. MVV kurang dari 28 liter per menit atau MVV kurang dari 50 %.
- (3). Penderita resiko tinggi (*high risk*).
 - a. Spirometrik :
MBC kurang dari 50 % prediksi.
VEP₁ kurang dari 2,0 liter.
 - b. Analisis gas darah arteri :
PaCO₂ lebih dari 45 mmHg.
Hipoksemi tidak menjadi penentu.
 - c. Tekanan darah arteri pulmonal :
Tekanan darah arteri pulmonal lebih dari 30 mmHg.

- (4). Kriteria fungsi paru yang menunjukkan resiko tinggi bagi calon bedah reseksi paru.
- * KVP kurang dari 50 % nilai prediksinya.
 - * %VEP₁ kurang dari 50 %, atau KVP kurang dari 2,0 liter.
 - * MVV kurang dari 50 % nilai prediksinya.
 - * Kapasitas difusi kurang dari 50 % nilai prediksinya.
 - * Rasio VR/KPT lebih dari 50 %.
- (5). Kriteria operabilitas (Kriteria Oslen untuk reseksi paru).¹²⁾
- * Tekanan arteri pulmonalis (oklusi balon + latihan) kurang dari 35 mmHg.
 - * PaCO₂ pada keadaan oklusi balon arteri pulmonalis + latihan lebih dari 45 mmHg.
 - * Prediksi VEP₁ pasca pneumektomi, nilainya lebih dari 0,8 liter.
- (6). Kriteria toleransi pembedahan, menurut Shiozawa.²⁾
- a. Kriteria aman mutlak :
 1. Pada tindakan pneumektomi, bila KV paru kontralateral lebih dari 45 % dan VEP₁ sebesar 60 – 70 %.
 2. Pada pembedahan bilateral, bila KV lebih dari 50 % dan VEP₁ sebesar 60 – 70 %.
 3. Pada pembedahan unilateral, bila KV lebih dari 60 %, KV paru kontra - lateral lebih dari 40 % dan VEP₁ sebesar 60 – 70 %.
 - b. Kriteria aman relatif :
 1. Pada tindakan pneumektomi, bila KV paru kontralateral lebih dari 35 % dan VEP₁ sebesar 60 – 70 %.
 2. Pada pembedahan bilateral, bila KV lebih dari 40 %, KV paru kontra - lateral lebih besar dari 20 % dan VEP₁ sebesar 60 – 70 %

3. Pada pembedahan unilateral, bila KV lebih besar dari 40 %, KV paru kontralateral lebih dari 20 % dan VEP₁ sebesar 60 – 70 %.
- c. Keadaan berbahaya (*inoperable*).
Digolongkan ke dalam keadaan berbahaya untuk tindakan pembedahan, bila KV kurang dari 40 % dan VEP₁ kurang dari 60 %.

PENTINGNYA EVALUASI FAAL PARU PRABEDAH

Hadirin yang saya muliakan.

**Evaluasi
Faal paru**

Seseorang yang menjalani pembedahan dengan anestesi umum, atau menjalani pembedahan daerah toraks (bedah jantung dan paru) atau abdomen bagian atas dikatakan akan menerima resiko tindakan pembedahan dan atau resiko anestesi pada organ paru atau pernafasannya. Lebih – lebih apabila sebelum pembedahan sudah terdapat kelainan paru atau jantung, sehingga resikonya akan lebih besar lagi. Resiko umum yang terjadi dapat berupa kematian atau berbagai variasi komplikasi, baik sistemik atau lokal pada organ – organ tubuh tertentu, yang semuanya dapat menimbulkan resiko kematian.

Untuk menghindari komplikasi – komplikasi yang terjadi pasca bedah, penting sekali melakukan evaluasi secara cermat kondisi fisik penderita sebelum dilakukan pembedahan. Hanya mengenali kondisi fisik saja sebenarnya belum cukup untuk memprediksi akan timbul atau tidak komplikasi paru pasca bedah. Evaluasi paru prabedah meliputi pendeteksian keluhan – keluhan, kelainan fisik, kelainan radiologik dan lain – lain. Para ahli meyakini bahwa uji faal paru merupakan cara pendeteksian kelainan paru yang mempunyai nilai lebih

sensitif, dalam hal menentukan kondisi paru dan untuk meramalkan akan timbul atau tidaknya komplikasi paru selama dan pasca bedah, dibandingkan dengan hanya melakukan anamnesis dan pemeriksaan fisik paru. Oleh karenanya dapat dikatakan bahwa tindakan – tindakan yang dilakukan untuk mengevaluasi kondisi paru prabedah merupakan tindakan persiapan prabedah bagi penderita untuk mencegah timbulnya komplikasi (paru) pasca bedah atau selama pembedahan berlangsung.⁴⁾

Seperti diketahui bahwa komplikasi paru dapat terjadi pada semua penderita selama maupun pasca bedah. Kemungkinan timbulnya komplikasi akan lebih besar apabila keadaan paru sebelum operasi telah berada pada keadaan yang disebut mempunyai resiko tinggi untuk timbulnya komplikasi paru pasca bedah. Komplikasi paru pasca bedah ini merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas. Ada berbagai cara yang dapat dilakukan oleh para ahli untuk menentukan apakah seseorang penderita calon operasi mempunyai resiko timbulnya komplikasi paru selama atau pasca bedah.

Evaluasi faal paru prabedah mempunyai beberapa tujuan antara lain : ^{4,17)} ✓

- (1). Menentukan nilai faal paru prabedah paru, untuk menentukan apakah penderita berada pada kondisi resiko tinggi timbulnya komplikasi pasca bedah.
- (2). Pada penderita yang akan mengalami reseksi paru (segmenektomi, lobektomi, atau pneumonektomi), nilai faal paru prabedah amat penting diketahui, karena dapat dipakai untuk meramal / menentukan berapakah nilai faal paru yang tersisa pasca bedah. Dengan lain perkataan bahwa nilai faal paru prabedah dipakai untuk mengetahui toleransi paru penderita sesudah pembedahan.

- (3). Nilai faal paru prabedah dipakai untuk menentukan toleransi pernafasan pre - derita terhadap tindakan bronkoskopi, bedah toraks lainnya di luar paru.
- (4). Dengan mengetahui nilai faal paru prabedah dapat pula dipakai untuk membantu menentukan jenis anestesi atau obat anestesi yang spesifik untuk penderita calon bedah yang dihadapi, dan dapat pula dipakai untuk menentukan terapi respirasi (*chest physiotherapy*) yang perlu dilakukan terhadap penderita calon bedah sebelum pembedahan dapat dilaksanakan.

Dengan melihat beberapa tujuan evaluasi faal paru prabedah tersebut diatas dapat diketahui betapa pentingnya tindakan evaluasi faal paru prabedah.

PELAKSANAAN EVALUASI FAAL PARU PRABEDAH

Hadirin yang saya muliakan.

**Cara
Evaluasi
Faal paru**

Dengan bertambah majunya teknologi di bidang kedokteran, termasuk teknik bedah dan teknik anestesi, telah memungkinkan seseorang ahli bedah melakukan pembedahan pada penderita dengan kelainan kardiopulmonal cukup berat. Dengan prosedur diagnosis baku (anamnesis, pemeriksaan fisik radiologik, ditambah EKG dan beberapa macam pemeriksaan laboratorium tertentu), umumnya sudah dapat diketahui kondisi jantung penderita. Untuk penderita penyakit paru tertentu dengan proses diagnosis baku tadi kadang – kadang masih belum cukup untuk dapat menentukan kondisi paru penderita secara cermat. Misalnya, pada penderita penyakit bronkitis kronis ringan atau sedang dengan pemeriksaan fisik dan radiologik tidak ditemukan kelainan paru nyata, namun demikian penderita ini dapat menyulitkan keadaan pasca

bedah. Untuk mencegah problem – problem pasca bedah, penderita – penderita tadi harus dilakukan uji faal paru untuk menentukan status faal paru, sehingga dapat diketahui ada tidaknya dan tingginya tingkat resiko bedah.

Penderita calon bedah perlu dilakukan evaluasi fisik menyeluruh selain evaluasi faal paru prabedah. Pada evaluasi fisik dilakukan pemeriksaan : (1) anamnesis, untuk mengetahui umur, adanya riwayat merokok, riwayat batuk, nyeri dada, sesak nafas dan lain – lain, (2) pemeriksaan fisik, termasuk menimbang berat badan (obesitas atau non obesitas), (3) pemeriksaan rontgen foto dada, (4) laboratorium, (5) EKG, dan (6) kadang – kadang pada kasus tertentu perlu dilakukan keteterisasi jantung (serta dilakukan oklusi cabang arteri pulmonalis kanan atau kiri disertai latihan). Pemeriksaan laboratorium yang perlu dilakukan adalah pemeriksaan darah rutin, gula darah, sputum, dan analisis gas darah arteri. Pada pemeriksaan fisik diteliti : adanya sesak nafas, sianosis, keadaan jantung (hemodinamik), paru dan bagian tubuh lainnya. Semua langkah tersebut dilakukan untuk mengantisipasi kemungkinan timbul atau tidaknya komplikasi pasca bedah.^{12.17.18)}

Uji faal paru seharusnya dilakukan pada semua penderita yang akan menjalani pembedahan dengan anestesi umum dan tidak hanya ditujukan bagi penderita penyakit paru kronik saja. Uji faal paru diindikasikan bagi penderita – penderita berikut : (1) direncanakan untuk pembedahan daerah toraks, (2) direncanakan untuk pembedahan daerah abdomen bagian atas, (3) perokok berat dan batuk, obesitas, umur lebih dari 60 tahun, atau penderita penyakit paru yang akan menjalani pembedahan dengan anestesi umum, walaupun pembedahannya di luar daerah toraks ataupun abdomen bagian atas.^{12.13)}

Jenis uji faal paru yang harus dikerjakan pada setiap penderita yang memerlukan evaluasi faal paru prabedah,

tidak ada keseragaman di antara para ahli. Dengan adanya kemajuan teknologi pemeriksaan faal paru, dewasa ini banyak sekali jenis pemeriksaan bisa dilakukan, jenisnya tergantung pada kelengkapan peralatan di laboratorium setempat. Dalam memilih jenis uji faal paru mana yang harus dikerjakan, sebaiknya dipakai prinsip yaitu uji faal paru yang ada yang paling sederhana dan paling berguna.

Uji faal paru yang harus dilaksanakan sebenarnya adalah untuk meneliti apakah masing – masing proses berlangsungnya pernafasan (proses ventilasi, distribusi gas dalam saluran nafas, difusi gas di membran respirasi, perfusi darah ke membran respirasi) berlangsung normal atau mengalami gangguan. Dengan dasar pengetahuan tersebut, maka tidak mungkin ada pemeriksaan faal paru tunggal yang dapat memberikan informasi tentang fungsi masing – masing proses pernafasan.

**Teknik
Uji
Faal paru**

Uji faal paru dikelompokkan dalam beberapa kelompok berikut : ^{4.11.12.18-21)}

1. Tes volume paru statis.

Alat : spirometer, body plethysmograph.

Meliputi pemeriksaan : kapasitas vital (KV), kapasitas inspirasi (KI), volume ekspirasi cadangan (VEC), kapasitas residu fungsional (KRF), volume residu (VR), volume gas toraks (V_{TG}), kapasitas paru total (KPT), rasio VR/KPT.

2. Tes ventilasi.

Alat : spirometer (sederhana), spirometer Collins.

Meliputi pemeriksaan : volume tidal (V_T), frekuensi pernafasan (RR), ruang mati respirasi (V_D), ventilasi alveoler (V_A).

3. Tes mekanik pernafasan.

Peralatan : spirometer (MERA, Collins, dan lain – lain).

Meliputi pemeriksaan : kapasitas vital Paksa (KVP), rasio VEP_1 / KVP . Kecepatan aliran udara ekspirasi paksa ($FEF_{200-1200}$, $FEF_{25-75\%}$, $FEF_{75-85\%}$, arus puncak

- ekspirasi (APE), kapasitas ventilasi maksimal (MVV), kapasitas pernafasan maksimal (MBC), Compliance (C), resistensi saluran nafas (R_{aw}), konduktan (C_{aw}).
4. Tes distribusi gas.
Peralatan : spirometer, dibantu alat lain.
Meliputi pemeriksaan : *Closing volume* (CV), *Closing Capacity* (CC), *Nitrogen Washout Test* (7-menit) *Lung Scanning* (Radioxenon – ^{133}Xe).
 5. Tes difusi gas.
Peralatan : DLCO aparatus.
Metode pemeriksaan : *Carbon Monoxide Diffusing Capacity* (D_{LCO}).
 6. Tes perfusi darah.
Meliputi pemeriksaan : analisis gas darah arteri (AGDA), dapat untuk memeriksa : (1) tekanan parsial oksigen arteri (PaO_2), (2) pH darah, (3) tekanan parsial Karbon dioksida arteri (PaCO_2), (4) kelebihan basa, (5) kadar bikarbonat darah arteri, dan lain – lain.
 7. Lain – lain dan tes khusus :
 - a. Tes Bronkodilator.
Tujuan : mengetahui efek suatu obat bronkodilator yang akan diprogramkan kepada seorang penderita. Sebelum dan beberapa menit sesudah minum obat bronkodilator (atau suntikan, obat semprot), diukur nilai VEP_1 , kemudian dibandingkan, dihitung berapa persen perbedaannya.
 - b. Tes faal paru sebelum dan sesudah latihan.
Tujuannya adalah untuk mengetahui efek latihan terhadap parameter fungsi paru, misalnya parameter VEP_1 (pada *exercise induced asthma bronchial*).
 - c. Bronchospirometri Selektif.
Kepentingannya adalah untuk memeriksa fungsi paru masing – masing lobus ataupun paru kiri atau kanan, sebelum dilakukan pembedahan lobektomi atau pneumektomi.

d. Uji fungsi paru lateral.

Suatu pemeriksaan spirometri untuk mengetahui besarnya persentase fungsi paru kiri atau kanan terhadap fungsi paru keseluruhan. Uji fungsi paru lateral dapat dipakai untuk memprediksi fungsi paru pasca operasi (misalnya sesudah pneumektomi).

e. Uji Fungsi Paru saat latihan.

Suatu uji faal paru untuk meneliti exertional dyspneu, apakah penyebabnya berasal dari kelainan paru atau lainnya. (jantung).

f. *Ventilation Scanning*.

Pemeriksaan ini untuk menguji fungsi distribusi gas dalam saluran nafas, sehingga dapat diketahui kondisi jaringan parenkim paru yang sehat.

g. *Perfusion Scanning*.

Pemeriksaan ini untuk menguji perfusi paru, misalnya dilakukan untuk mendeteksi emboli paru.

TINDAKAN PROFILAKTIS PRABEDAH UNTUK MENGURANGI RESIKO PARU.

Hadirin yang saya muliakan.

Tujuan utama diadakannya evaluasi faal paru prabedah adalah untuk mengidentifikasi tinggi-rendahnya resiko komplikasi pasca bedah. Sesudah penderita dievaluasi faal parunya, dapat diketahui apakah penderita berada dalam kondisi (a) tidak dapat dibedah, dalam arti penderita mempunyai resiko selama dan pasca bedah yang amat besar, (b) dapat dibedah, dalam arti penderita mempunyai resiko kecil atau kecil sekali timbulnya komplikasi pasca bedah, atau (c) penderita mempunyai resiko tinggi (*high risk*). Bagi penderita dengan resiko

tinggi ini biasanya memerlukan jenis pemeriksaan faal paru cukup banyak atau evaluasi faal parunya harus lebih mendalam.

Berdasarkan pengalaman diketahui bahwa di antara penderita dengan resiko tinggi setelah dilakukan tindakan – tindakan tertentu sebelum pembedahan ternyata usaha – usaha tersebut dapat mengurangi resiko – resiko yang dibayangkan akan terjadi sesudah pembedahan. Tindakan – tindakan tertentu tadi disebut usaha – usaha profilaktis. Oleh karena yang diperbaiki sebagian besar adalah paru atau sistem pernafasan, maka tindakan tersebut sering disebut terapi respirasi (*chest physiotherapy*).

Tisi menganjurkan bahwa tindakan profilaktis atau terapi respirasi perlu dikerjakan sebelum, selama dan sesudah pembedahan. Rekomendasi Tisi tentang tindakan – tindakan profilaktis tadi adalah sebagai berikut :¹²⁾

Tindakan profilaktis

- (1). Tindakan pra bedah, meliputi :
 - a. Edukasi penderita, agar penderita mempunyai kondisi fisik paling baik.
 - b. Anjuran agar berhenti merokok.
 - c. Mengadakan latihan nafas yang tepat.
 - d. Apabila perlu menggunakan obat bronkodilator bagi penderita asma.
 - e. Mengontrol infeksi dan mengurangi sekresi mukus.
 - f. Mengurangi kelebihan berat badan penderita.
- (2). Tindakan selama pembedahan (*durante operationum*), meliputi :
 - a. Membuat lama anestesi sesingkat mungkin.
 - b. Mengontrol sekresi bronkus / dahak.
 - c. Mencegah aspirasi.
 - d. Memberitahukan obat bronkodilator yang optimal.
 - e. Memuat hiperinflasi intermittent (berbagai cara).
- (3). Tindakan pasca bedah, meliputi :
 - a. Melanjutkan tindakan pra bedah maupun selama pembedahan.

- b. Mempertahankan hiperinflasi paru (berbagai cara).
- c. Melakukan mobilisasi sekret bronkus.
- d. Melakukan mobilisasi / ambulasi dini.
- e. Memperbaiki batuk (batuk tiap jam).
- f. Mengontrol / mengurangi nyeri, tetapi dengan pengurangan rasa nyeri ini jangan sampai mengganggu pola nafas.

KEBUTUHAN UJI FAAL PARU SUATU PUSAT PELAYANAN KESEHATAN.

Hadirin yang saya muliakan.

Mengingat sangat pentingnya peranan uji faal paru, baik untuk keperluan diagnostik, evaluasi hasil rehabilitasi medik penyakit paru, menentukan prognosis suatu penyakit paru maupun evaluasi faal paru prabedah, maka ketersediaan alat uji untuk evaluasi faal paru (spirometer, *peak flow meter*, alat untuk analisis gas darah arteri dan sebagainya) menjadi sangat penting bagi pusat – pusat pelayanan kesehatan, pusat – pusat pendidikan kedokteran dan sebagainya. Alat uji faal paru yang harus tersedia di masing – masing tempat tersebut berbeda kelengkapannya tergantung pada tugasnya masing – masing.

Alat
Uji
Faal paru

Berikut ini akan diuraikan secara ringkas, macam peralatan untuk uji faal paru yang idealnya harus tersedia pada masing – masing pusat pelayanan kesehatan pendidikan.

1. PUSKESMAS / Rumah Sakit Tipe D.

Standar tenaga kesehatan yang bertugas di Psukesmas Rumah Sakit tipe D adalah dokter umum, dokter gigi dan perawat kesehatan.

Standar alat uji faal paru yang minimal harus tersedia adalah *peak flow meter* atau spirometer sederhana (*office spirometer*).

Uji faal paru yang bisa dikerjakan di Puskesmas minimal adalah mendeteksi adanya obstruksi saluran nafas pada kasus – kasus asma bronkial atau (PPOM) dengan memeriksa parameter Arus Puncak Ekspirasi (APE) atau volume ekspirasi paksa satu detik pertama (VEP₁) atau kapasitas vital paksa (KVP) penderita – penderita tersebut di atas. Umumnya nilai APE yang didapat pada penderita asma bronkial selain sebagai alat bantu menegakkan diagnosis secara sederhana, juga dapat dipakai untuk menilai hasil kemajuan terapi yang diberikan (obat bronkodilator).

2. Rumah Sakit Tipe C (Rumah Sakit Kabupaten).

Standar tenaga kesehatan yang bertugas di rumah sakit tipe C (Rumah Sakit Kabupaten) adalah beberapa dokter umum, dokter gigi, beberapa perawat kesehatan dan dilengkapi dokter spesialis bidang empat dasar (Bedah, Penyakit Dalam, Kebidanan dan Kandungan dan Anak).

Alat uji faal paru minimal yang harus tersedia di rumah sakit tipe C ini adalah : spirometer sederhana (*office spirometer*), *peak flow meter* dan alat untuk analisis gas darah arteri (AGDA). Peralatan uji faal paru tersebut harus tersedia untuk menunjang tugas – tugas dokter umum di poliklinik rumah sakit, juga untuk kesempurnaan tugas dokter – dokter spesialis tersebut. Dengan alat – alat uji faal paru tersebut dapat digunakan untuk : (1) menegakkan diagnosis asma bronkial atau PPOM dan evaluasi hasil pengobatannya, (2) menentukan prognosis penyakit paru, (3) menentukan status faal paru suatu individu atau penderita penyakit paru tertentu, dan (4) melakukan evaluasi faal paru prabedah / anestesi umum kasus – kasus yang memerlukan tindakan bedah, agar dapat diketahui secara dini adanya faktor – faktor resiko

komplikasi paru pasca bedah dan persiapan penanggulangannya.

3. Rumah Sakit Tipe B

Di Rumah Sakit Tipe B tenaga dokternya terdiri atas tenaga spesialis dan sub spesialis berbagai bidang ilmu kedokteran dan umumnya rumah sakit ini merupakan rumah sakit pendidikan. Di kota tempat rumah sakit ini berdiri biasanya terdapat Fakultas Kedokteran yang mendidik dokter umum, dan mungkin dokter spesialis tertentu.

Alat uji faal paru yang tersedia di rumah sakit ini terdiri atas *peak flow meter*, spirometer (otospirometer atau spirometer Collins atau sejenisnya), alat analisis gas darah arteri, peralatan *ventilation-perfusion scanning* dan sebagainya. Rumah sakit tipe B ini merupakan rumah sakit rujukan dari rumah sakit tipe C atau puskesmas, baik rujukan diagnostik maupun terapetik, sehingga dituntut tersedianya alat uji faal paru lebih lengkap dan sumber daya manusia yang lebih profesional.

4. Rumah Sakit Tipe A (Rumah Sakit Umum Pusat Rujukan Nasional).

Contoh rumah sakit tipe A adalah : Rumah Sakit Umum Pusat Nasional Dr. Ciptomangunkusumo (Jakarta), Rumah Sakit Umum Pusat Persahabatan (Jakarta, sebagai rumah sakit umum pusat untuk rujukan nasional penyakit paru), dan Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Sutomo (Surabaya).

Di rumah sakit tipe A tersedia sumber daya manusia berupa dokter spesialis, subspecialis atau konsultan berbaagi cabang ilmu kedokteran dalam jumlah banyak dan lengkap. Alat uji faal paru yang tersedia juga harus lengkap pula, meliputi : *peak flow meter*, berbagai jenis spirometer (otospirometer, spirometer Collins, spirometer khusus untuk pengujian kapasitas difusi

gas), alat analisis gas darah arteri, alat *ventilation-perfusion scanning*, *body plethysmograph*, dan lain – lain. Dengan adanya kelengkapan alat uji faal paru maupun sumber daya manusia yang ada memungkinkan rumah sakit tipe A ini menjadi tempat rujukan tingkat nasional bagi kasus – kasus penyakit paru dan lain – lain ataupun uji faal aru (diagnostik maupun terapeutik) yang sulit dikerjakan di rumah sakit tipe di bawahnya (tipe B, tipe C ataupun puskesmas).

Kebutuhan uji faal paru di masing – masing tipe rumah sakit adalah berbeda dan masih menjadi pertanyaan apakah di setiap rumah sakit di Indonesia sudah dilengkapi dengan sipromter, sampai saat ini belum ada datanya. Di RSUP Dr. Kariadi hanya tersedia dua buah spirometer sederhana (*office spirometer*) dan selama empat tahun (1996 – 1999) penulis mencatat sebanyak 1091 kasus dilakukan uji faal paru. Indikasi dan jumlah uji faal paru yang dikerjakan tersebut adalah sebagai berikut : untuk menengakkan diagnosis sesak nafas 132 kasus (12,1 %), evaluasi terapi penyakit paru tertentu 33 kasus (3,0 %), menentukan toleransi operasi / bronkoskopi 41 kasus (3,8 %), menentukan prognosis penyakit paru tertentu 80 kasus (7,3 %), melengkapi pemeriksaan kesehatan badan 713 kasus (65,4 %), dan menentukan tingginya resiko operasi 92 kasus (8,4 %).²⁴⁾

PESAN – PESAN KEPADA ADIK ADIK MAHASISWA

Hadirin yang saya muliakan.

**Pesan
Untuk
mahasiswa**

Pada kesempatan ini akan saya gunakan untuk menyampaikan pesan – pesan kepada para mahasiswa (S1 Kedokteran, S1 Keperawatan, peserta didik dokter spesialis-I Penyakit Dalam, staf muda Bagian Penyakit

Dalam). Di Fakultas Kedokteran, Anda semua adalah peserta didik yang tujuan akhir adalah agar menjadi dokter (umum, *nurse*, Spesialis Penyakit Dalam) yang baik. Anda semua mengetahui bahwa Ilmu Faal adalah salah satu ilmu dasar dari ilmu – ilmu kedokteran. Belajar ilmu faal adalah mempelajari fungsi – fungsi tubuh manusia berdasarkan kaidah – kaidah fisika dan kimia. Syarat agar dapat memahami fungsi – fungsi tubuh dengan baik adalah mengenal struktur anatomik dan histologik suatu organ dan jaringan secara baik terlebih dahulu. Camkanlah dengan baik suatu organ atau jaringan strukturnya bagaimana dan pahamiilah dengan baik fungsi organ atau jaringan tersebut. Perhatikanlah dengan baik bahwa terdapat komplementaritas (keterpaduan) anatomik – fungsi suatu organ atau jaringan. Sebaliknya mempelajari anatomi, histologi dan fungsi normal suatu organ atau jaringan sangat penting dalam mempelajari suatu penyakit, karena kondisi sakit sebenarnya adalah suatu keadaan terjadinya perubahan struktur anatomik-histologik dan / atau fungsi suatu organ atau jaringan. Kita dapat mengetahui bahwa suatu organ telah berubah struktur atau fungsinya, syaratnya adalah harus mengetahui keadaan normalnya. Dalam mempelajari ilmu penyakit haruslah dikenal (dipahami) tentang berbagai macam penyebab penyakit yang apabila mengenai suatu organ atau jaringan akan menimbulkan perubahan struktur atau fungsi organ tersebut. Perubahan struktur anatomik organ / jaringan disebut patologi anatomik, sedangkan perubahan fungsi suatu organ disebut patologi fisiologik (patofisiologik). Mengenai mekanisme terjadinya perubahan struktur ataupun fungsi suatu organ akibat terkena suatu penyebab penyakit disebut patogenesis penyakit. Jadi, dalam belajar ilmu kedokteran atau ilmu penyakit haruslah dengan mengenal ilmu – ilmu dasar kedokteran dengan baik. Sedangkan ilmu penyakit dapat dipelajari dengan baik

apabila dapat mengetahui kaitannya antara ilmu – ilmu dasar kedokteran tadi dengan ilmu – ilmu dasar tentang penyakit. Selanjutnya gejala klinik suatu penyakit dapat dengan mudah dikenal atau dipelajari dengan baik karena gejala klinik suatu penyakit sebenarnya merupakan manifestasi adanya perubahan struktur anatomik maupun fungsi suatu organ yang menjadi sakit. Diagnosis suatu penyakit dapat ditentukan dengan baik melewati proses diagnosis menurut ilmu kedokteran, yaitu dengan mengumpulkan data subyektif dan obyektif atau gejala dan tanda – tanda klinik suatu penyakit, kemudian menganalisis secara deduktif atau induktif untuk dapat menyimpulkan tentang jenis penyakit tertentu yang sedang diderita seseorang penderita.

Pengobatan yang dapat diberikan kepada penderita penyakit tertentu dapat diberikan berdasarkan penyebab penyakitnya, menerapkan pola patofisiologik, patologi anatomik dan patogenesis penyakit. Rehabilitasi medik suatu organ yang sedang sakit ditujukan untuk mengembalikan fungsi dan / atau struktur anatomik organ, agar menjadi normal atau mendekati normal. Akhirnya sekali lagi saya tekankan bahwa dengan mempelajari fungsi – fungsi organ (ilmu faal organ) dengan baik dapat menuntun Anda dalam memahami atau menerapkannya dalam proses diagnosis, pengobatan, maupun rehabilitasi dan inilah yang dimaksud dengan istilah ilmu faal terapan klinik (*physiology in clinical practice*), yang saya kemukakan pada awal pidato saya. Cara belajar integratif yang saya kemukakan, dapat dilakukan dengan mudah secara mandiri atau dengan tutor menggunakan sistem belajar bertolak dari masalah (BBDM) yang mulai diterapkan di Fakultas Kedokteran UNDIP sekarang.

SIMPULAN

Hadirin yang saya muliakan.

Simpulan Dari uraian di atas dapat dibuat simpulan sebagai berikut :

1. Uji faal paru merupakan uji untuk mengetahui apakah faal paru suatu individu pada suatu saat normal atau tidak.
2. Penderita yang mengalami bedah toraks (jantung atau paru), abdomen bagian atas, ataupun pembedahan dengan anestesi umum, dapat mengalami kompli kasi paru pasca bedah, dan kejadian ini perlu dicegah.
3. Untuk menghindari komplikasi paru pasca bedah, minimal perlu dilakukan evaluasi kondisi faal paru prabedah, selain penilaian kondisi tubuh secara keseluruhan oleh para ahli bidang-bidang terkait.
4. Dengan uji faal paru yang lengkap dapat diketahui kondisi penderita prabedah, apakah termasuk : resiko sangat rendah, resiko rendah, resiko tinggi dan resiko sangat tinggi, sehingga penderita dapat dikelompokkan menjadi (a) dapat dilakukan pembedahan (penderita dengan resiko amat rendah dan rendah), (b) dapat dilakukan pembedahan tetapi terdapat resiko tinggi terjadinya komplikasi paru pasca bedah, dan (c) tidak dapat dilakukan pembedahan (yaitu penderita dengan resiko amat tinggi).
5. Bagi penderita dengan resiko tinggi, bila terpaksa harus mengalami pembedahan, perlu dilakukan tindakan – tindakan profilaktis (tindakan prabedah, selama dan sesudah pembedahan) untuk dapat menurunkan atau mengurangi kemungkinan terjadinya komplikasi paru pasca bedah.

PUJI SYUKUR

**Puji
syukur**

Sebelum mengakhiri pidato pengukuhan saya sebagai Guru Besar Madya dalam Ilmu Faal, perkenankanlah saya sekali lagi menggunakan kesempatan ini untuk memanjatkan puji syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat, taufiq, hidayah dan semua karunia nikmat yang tidak kuasa menghitungnya yang dicurahkan kepada saya dan keluarga, sehingga saya dapat berdiri di sini untuk menyampaikan pidato pengukuhan sebagai Guru Besar Madya di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. Pada waktu saya lulus Sekolah Rakyat saya ingin melanjutkan ke sekolah guru untuk menjadi guru Sekolah Rakyat tidak terkabulkan. Pemohonan saya sekarang dikabulkan menjadi Guru Besar Sekolah Dokter Undip di Semarang. Alhamdulillah, dan amanah Allah SWT akan saya tunaikan dengan sebaik-baiknya. Insya Allah.

UCAPAN TERIMA KASIH

**Ucapan
Terima
kasih**

Kepada yang terhormat Bapak Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia, saya menyampaikan ucapan terima kasih atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk mengemban jabatan Guru Besar Madya di bidang ilmu kedokteran. Semoga dengan rahmat dan ijin Allah SWT, saya dapat mengemban dan menunaikan tugas yang mulia tersebut.

Kepada Prof. Ir. H. Eko Budihardjo, MSc., Rektor Universitas Diponegoro dan Ketua Senat Universitas Diponegoro, para Pembantu Rektor, para anggota Senat

Universitas Diponegoro, para anggota Dewan Guru Besar Universitas Diponegoro, saya ucapkan terima kasih atas persetujuan usulan pengangkatan saya sebagai Guru Besar Madya serta menerima saya di lingkungan Saudara.

Kepada dr. M. Anggoro DB Sachro, SpA (K), DTM & H, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, para Pembantu Dekan, para Anggota Senat dan Dewan Guru Besar Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro serta panitia Penilai Pengangkatan Guru Besar di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, saya sampaikan terima kasih atas persetujuan awal dan kemudian meneruskan usulan pengangkatan saya sebagai Guru Besar Madya.

Kepada Bapak Direktur RSUP Dr. Kariadi Semarang, dr. H. Gatot Suharto, Mkes, MARS dan para Direktur sebelumnya beserta para Staf Direktur dan Staf Administrasi Rumah Sakit, yang memberikan beberapa macam fasilitas saat saya mengikuti pendidikan dokter di Fakultas Kedokteran Undip sampai lulus menjadi dokter, saat saya mengikuti pendidikan untuk menjadi dokter spesialis Ilmu Penyakit Dalam sampai lulus spesialis, kemudian bekerja di lingkungan rumah sakit di Subbagian Pulmonologi Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Undip sampai mendapatkan pengakuan sebagai Konsultan Pulmonologi dan sampai sekarang. Di Rumah Sakit ini saya mendapatkan banyak kesempatan : mengamalkan dan mengembangkan ilmu saya dalam pelayanan kepada penderita, mengadakan penelitian, menyelenggarakan proses belajar – mengajar kepada mahasiswa, untuk itu saya mengucapkan banyak terima kasih atas kesempatan yang diberikan kepada saya. Kepada semua perawat, bidan, tenaga kesehatan lainnya, semua penderita yang pernah saya rawat, saya ucapkan

terima kasih atas kerja samanya yang sangat baik, sehingga melancarkan tugas – tugas saya dalam pelayanan kesehatan kepada masyarakat, dalam pendidikan praktik kepada mahasiswa dan dokter residen peserta didik PPDS-1 Ilmu Penyakit Dalam dan tugas – tugas pendidikan lainnya.

Kepada dr. Muh. Prihadi, mantan Kepala Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Undip. Beliaulah yang memotivasi saya menjadi asisten di Bagian Ilmu Faal. Pimpinan dan bimbingannya untuk mendalami Ilmu Faal secara tekun diberikan kepada saya sampai saya diakui sebagai Ahli Ilmu Faal dan selanjutnya saat ini saya dapat mencapai jenjang pengajar tertinggi sebagai Guru Besar Madya Ilmu Faal. Untuk itu pada kesempatan ini saya ucapkan banyak terima kasih. Kepada almarhum Drs. Budhi Rahardjani, teman sekerja di Bagian Ilmu Faal, dari Anda saya banyak menimba pengalaman tentang Ilmu Faal, khususnya kegiatan praktikum maupun penelitian – penelitian bidang fisiologi, untuk itu saya ucapkan terima kasih.

Kepada dr. Matdiskan mantan Ketua Bagian Ilmu Faal, saya ucapkan terima kasih atas ketulusan hati dan mengusulkan saya untuk naik ke jabatan Guru Besar Madya Ilmu Faal. Kepada dr. Chandra Mulyadi, dr. Taufik FAS, SU yang ikut menyetujui saya diusulkan menjadi Guru Besar Madya Ilmu Faal, saya ucapkan terima kasih. Kepada dr. Hartati Kartawa, SU, dr. Zaenal Muttaqin, PhD, dr. Endang Ambarwati, SpRM, Dra. Sri Hartati, dr. Hardian, dr. Yosep Purwoko, dr. Budi Laksono, serta staf administrasi / laboratorium Bagian Ilmu Faal, terima kasih atas kerja samanya dan hubungan kekeluargaan yang baik di Bagian Ilmu Faal sehingga tugas – tugas dalam proses pembelajaran di Bagian Ilmu Faal dapat berjalan lancar.

Kepada Almarhum Prof. dr. Haditopo Cokrohadikusumo, mantan Dekan Fakultas Kedokteran

undip dan Prof. dr. Mulyono S. trastotenoyo, mantan Pembantu Dekan I Fakultas Kedokteran Undip, saya ucapkan banyak terima kasih atas kebijakan kedua beliau yang memberikan kesempatan kepada saya untuk mengikuti pendidikan Dokter Spesialis Penyakit Dalam di Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Undip / RSUP Dr. Kariadi Semarang.

Kepada Prof. dr. KRT Boedhi-Darmojo, mantan Kepala Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Undip / RSUP dr.Kariadi Semarang, yang berkenan menerima saya untuk mengikuti pendidikan Dokter Spesialis Penyakit Dalam di Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Undip/ RSUP dr. Kariadi Semarang sampai selesai. Beliau adalah guru saya dan sesepuh yang saya hormati, ucapan terima kasih dan rasa hormat saya kepada beliau yang tidak mungkin dapat saya lukiskan dengan kata atas bantuan dan bimbingan beliau selama ini, sejak saya masih menjadi mahasiswa tingkat awal di Fakultas Kedokteran Undip sampai saat ini menjadi staf pengajar di Fakultas Kedokteran Undip. Segala teladan, bimbingan dan motivasi beliau saya ikuti dan Alhamdulillah saya dapat mencapai jenjang penagajar tertinggi sebagai Guru Besar Madya. Untuk itu semua, sekali lagi saya menyampaikan rasa terima kasih yang setulus – tulusnya.

Kepada Prof. Dr. dr. RRJ Sri Djokomoeljanto, mentor dan guru saya yang saya hormati. Beliau adalah salah satu Guru Besar yang selalu memberi petunjuk yang sangat berharga bagi saya, baik masalah yang berkaitan dengan kegiatan akademik maupun masalah non akademik. Bimbingan beliau mengenai Ilmu Penyakit Dalam maupun ilmu – ilmu yang lain merupakan bekal yang berharga bagi saya untuk pengembangan kegiatan ilmiah saya untuk waktu yang akan datang, serta memberi dorongan kepada saya sehingga saya dapat mencapai

jenjang jabatan Guru Besar Madya. Untuk itu semua saya ucapkan banyak terima kasih.

Kepada guru – guru saya yang lain di Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Undip / RSUP dr. Kariadi Semarang : Prof. dr. Sunarto, Prof. DR. dr. Imam Parsoedi Abdulrochim, dr. Theo Suhardjono, dr. Elya karnadi, dr. Siti Suratmi, dr. Winoto Danurahardjo, dan dr. Anityo Muchtar, saya ucapkan banyak terima kasih atas pendidikan yang saya terima dari beliau – beliau dan akan saya teruskan ilmu – ilmu tersebut kepada para peserta didik dan masyarakat.

Kepada Dr. dr. Darmono, Ketua Bagian / SMF Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Undip / RSUP Dr. Kariadi Semarang, dr. Murni Indrasti, Ketua Program Studi Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Undip / RSUP Dr. Kariadi Semarang, saya ucapkan banyak terima kasih atas kerja samanya yang baik dalam penyelenggaraan proses pembelajaran Ilmu Penyakit Dalam untuk mahasiswa S1 maupun PPDS I Ilmu Penyakit Dalam. Terima kasih juga saya ucapkan kepada teman – teman sejawat yang lain : dr. Prijanto Poerjoto, dr. Sugiri, dr. Suhardjono, dr. Muhammad Sungkar, dr. Arie Bachtiar, dr. S. Rifki, dr. Yan Herry, dr. Nanik Trimulyani, dr. C. Suharti, dr. Mika L. Tobing, dr. Suyono, dr. Suyanto hadi, dr. D. Sudarsono, dr. Bantar Suntoko, dr. Bing Kusnan, dr. M. Nur Aziz, dr. Banteng HW, dr. Agus Suryanto, Prof. Dr. dr. Suharyo Hadisaputro, dr. Budi Riyanto, dr. M. Husein Gasem, dr. Hirlan, dr. Sumanto PM, dr. Suyatmi Awizar, dr. Hadi Martono, dr. Kris Pranarka, dr. Tjenol Poeger, dr. Redjeki Andayani, dr. Lestrainingsih, dr. Shofa Chasani, dr. Tony Suhartono, dr. Tjokorda Gede Dalem Pemayun dr. Muchlis Ahsan Uji, semuanya atas kerja samanya dalam mengabdikan dalam pendidikan dan pelayanan kesehatan kepada penderita di Bagian Penyakit Dalam Fakultas

kedokteran Undp / RSUP Dr. Kariadi Semarang. Kepada para karyawan / petugas tata usaha Bagian Penyakit Dalam dan PAPDI Cabang Semarang kami ucapkan banyak terima kasih atas kerja samanya sehingga tugas – tugas pendidikan mahasiswa dan pelayanan kepada penderita bisa terlaksana dengan baik dan lancar.

Kepada Prof. Adnyana Manusba Guru Besar Ilmu Faal Universitas Udayana, Prof. dr. Abdul Kholiq Chuseri, MSc., PhD Guru Besar Ilmu Faal Universitas Gajah Mada, Prof. dr. Sigit Muryono Guru Besar Anatomi Universitas Diponegoro dan Prof. DR. dr. Ag. Sumantri Guru Besar Ilmu Kesehatan Anak Universitas Diponegoro, beliau – beliau semua telah memberikan penilaian baik atas keilmuan saya di bidang Ilmu Faal dan berkenan memberikan referensi atas usulan pengangkatan saya menjadi Guru Besar Madya Ilmu Faal di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. Atas perkenan beliau – beliau saya ucapkan banyak terima kasih.

Kepada para Pemimpin Redaksi Majalah Ilmiah : Majalah Kedokteran Diponegoro (MKD) yang sekarang bernama Media Medika Indonesiana (MMI), Jurnal Respirologi Indonesia, Jurnal Kardiologi Indonesia dan Jurnal Kedokteran dan Farmasi MEDIKA, Majalah Kedokteran Indonesia, atas kesediaan mempublikasikan tulisan – tulisan ilmiah saya hasil penelitian, semuanya memungkinkan saya untuk dapat diusulkan ke jenjang jabatan Guru Besar Madya Ilmu Faal. Untuk itu semua saya ucapkan banyak terima kasih. –

Kepada Tim "Peer Group Riviewer" naskah pidato pengukuhan saya terdiri dari : Prof. dr. Sigit Muryono (Ketua), Prof. dr. Subowo (Sekretaris), Prof. Drs. Sudjati, Prof. Dr. dr. Suharyo Hadisaputro, Prof. Dr. dr. Ag. Sumantri, dan Prof. Drs. Y. Warella, MPA, PhD (Anggota), terima kasih atas telah dan koreksinya sehingga

memungkinkan naskah pidato pengukuhan dapat disampaikan pada siang hari ini.

Kepada semua guru saya, di S.R. Sroyo Sumberrejo, SMP Negeri Bojonegoro, SMA Negeri Bojonegoro, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang (sebagai dokter), Bagian Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Undip / RSUP dr. Kariadi Semarang (sebagai dokter Spesialis Penyakit Dalam), dan kepada semua individu yang telah mentransferkan ilmunya kepada saya, baik yang disampaikan lewat pertemuan (diskusi, seminar, simposium, temu ilmiah, pengkajian, loka karya dan lain – lain), maupun lewat modul (kuliah Universitas Terbuka, Akta Mengajar V) dan sebagainya, semuanya kami ucapkan banyak terima kasih atas jerih payahnya dan ketulusan hati mendidik dan mengajar saya sehingga saya dapat berkarya dan akhirnya dapat mencapai jenjang jabatan Guru Besar Madya Ilmu Kedokteran. Selain didikan dan ajaran yang diberikan kepada saya, ada beberapa guru saya yang secara khusus memberikan motivasi, arahan, nasehat – nasehat dan doa restunya agar usulan diri saya menjadi Guru Besar terkabul dan saat ini telah dikabulkan oleh Allah SWT doa tersebut. Semuanya saya syukuri dan saya ucapkan banyak terima kasih.

Kepada almarhum Ayahanda dan Ibunda Muhammad Ridwan tercinta, Subhanallah, Allah SWT Maha Penentu nasib hamba-Nya. Ayah dan Ibu, saya masih teringat saat saya mulai lepas dari Ibu, antara mau sekolah atau tidak mau sekolah di Sekolah Rakyat dan ketika sesudah lulus Sekolah rakyat antara melanjutkan sekolah dan tidak melanjutkan sekolah ke SLTP dan begitu juga sesudah lulus SLTP ke SMA dan Perguruan Tinggi. Saat – saat tersebut selalu terjadi pertarungan antara keinginan saya untuk terus sekolah dan godaan lingkungan untuk tidak usah melanjutkan sekolah. Alhamdulillah, saya sampaikan rasa hormat dan terima

kasih yang tidak terhingga kepada Ayah dan Ibu, atas perkenannya kepada saya untuk melanjutkan sekolah, bahkan atas dorongan, bimbingan dan doa restu beliau berdua, akhirnya saya dapat menyelesaikan seluruh sekolah yang saya cita – citakan dan kemudian mengabdikan menjadi guru di Fakultas Kedokteran Undip, dan sekarang saya dapat mencapai jenjang jabatan Guru Besar Madya. Begitu besar jerih payah dan pengorbanan yang beliau berdua berikan untuk membesarkan dan menyekolahkan saya, rasanya tidak mungkin Ananda membalasnya. Kepada almarhum Ayahanda, Ananda hanya dapat mengingat, mengikuti petunjuk – petunjuk dan pegangan hidup di dunia dan akhirat yang Ayahanda berikan kepada Ananda, dan kusampaikan doa munajatku setiap malam ke hadirat Allah SWT, mohon agar arwah Ayahanda diterima di sisi-Nya, mendapatkan tempat yang baik, dilapangkan alam kuburnya, selalu mendapatkan kasih-sayangNya, diampuni segala dosa dan diterima segala amal kebaikan Ayahanda. Amin. Kepada Ibunda tercinta yang sudah udzur, kusampaikan doa munajatku ke hadirat Allah SWT, mohon agar Ibunda diberikan kesehatan, keimanan, dibimbing menghadapi hari tuanya dan diberikan kehidupan yang khusnul khotimah. Amin. Kepada Yunda Ngaisah, Kakanda HM Affandi dan adik – adik saya (Mashudi, Masinah dan Wartini), kusampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya, karena telah banyak memberikan dorongan dan dukungan setulus – tulusnya, sehingga saya dapat menyelesaikan sekolah saya, berkeluarga dan bekerja sampai sekarang ini.

Kepada Bapak dan Ibu Sukadi, sebagai wali orang tuaku selama saya sekolah. Allah SWT telah memberikan taufiq dan hidayah-Nya kepada saya, sehingga saya dapat bersekolah, berkeluarga, bekerja sampai sekarang dan dapat mencapai jenjang jabatan Guru Besar, sebagian besar adalah lewat petunjuk, dorongan, binaan dan

bimbingan dari Bapak dan Ibu. Dapat dikatakan bahwa tanpa petunjuk, dorongan, binaan bimbingan dari Bapak dan Ibu, tidak mungkin saya menjadi seorang Guru Besar seperti sekarang. Atas kebaikan dan ketulusan hati Bapak dan Ibu, saya ucapkan terima kasih setulus - tulusnya. Saya berharap Allah SWT yang akan membalas segala amal baik Bapak dan Ibu dengan balasan yang berlipat ganda. Semoga Bapak Ibu di hari tuanya selalu mendapatkan lindungan, bimbingan, keimanan, kesehatan, dan diberikan kehidupan yang khusnul khotimah. Amin.

Kepada almarhum Bapak mertua dan Ibu HM Nurhadi, saya sampaikan rasa hormat dan terima kasih yang setulus – tulusnya atas kesayangan, motivasi, dorongan, bimbingan yang Ayah dan Ibu berikan kepada saya sebagai anak menantu. Dari Bapak dan Ibu saya mendapat banyak latihan bersabar dalam mengarungi kehidupan nanda untuk belajar, bekerja berkeluarga dan beribadah kepada Allah SWT, sehingga kehidupan saya dan keluarga aman dan tenteram dan saya dalam berkarya sebagai guru dapat mencapai jenjang jabatan tertinggi sebagai Guru Besar.

Kepada almarhum Bapak mertua yang telah dipanggil menghadap Sang Khaliq Allah SWT, semoga arwahnya diterima di sisi-Nya, mendapatkan tempat terbaik, lapang alam kuburnya, diterima amal baiknya dan mendapatkan ampunan dosa dan kesalahannya. Amin. Kepada Ibunda mertua, Ananda doakan semoga Ibu diberikan kesehatan, bimbingan, keimanan, tabah dalam menghadapi kehidupan hari tuanya, dan semoga selalu dalam lindungan dan bimbingan-Nya serta mendapatkan kehidupan yang khusnul khotimah. Amin.

Kepada semua teman sejawat, handai taulan, yang telah memberikan dorongan, semangat dan doa restu agar saya dapat berusaha untuk mencapai jenjang jabatan Guru

Besar, saya ucapkan banyak terima kasih atas dukungannya.

Kepada istriku tercinta Nurhayati, hanya dengan pengertian dan pengorbananmu yang sudah kamu berikan selama ini, cita – cita saya untuk menjadi guru yang baik tercapai dan saat ini dapat mencapai jenjang jabatan tertinggi sebagai Guru Besar. Sampai dengan hari ini kita sekeluarga telah mendapat banyak sekali limpahan rahmat dan nikmat dari Allah SWT, mari bersama kita syukuri nikmat Allah SWT tersebut dengan rasa syukur yang tulus dan ikhlas. Dalam menempuh bahtera hidup berkeluarga, banyak waktu saya sebagai suami dan kepala keluarga tidak dapat kita gunakan bersama untuk keperluan keluarga, karena tugas masing – masing sudah cukup banyak dan membutuhkan banyak waktu penyelesaian. Tanpa bantuan darimu yang setulus – tulusnya untuk meringankan beban saya sebagai kepala keluarga, niscaya tugas – tugas saya tidak terselesaikan dengan baik dan cita – cita saya tidak akan tercapai. Untuk itu semua tiada kata yang pantas saya sampaikan, kecuali hanya ucapan terima kasih yang tidak terhingga.

Kepada anak – anakku Ari, Atok dan Atik, dan Yuni saya sampaikan rasa terima kasih dan kasih sayang sebesar – besarnya, walaupun tidak banyak waktu yang saya curahkan untukmu bertiga, semangatmu untuk belajar dan berkarya tetap tinggi, ayah sangat bangga atas usahamu, semoga Anda semua dapat mencapai prestasi yang tinggi dalam belajar dan berkarya. Kepada cucuku Fafa, Rafi', Hakim, Nia dan Azmi tersayang, Yangkung sangat bangga atas kepandaian dan kelincahanmu; ini memberikan semangat yang tinggi kepada Yangkung, untuk itu Yangkung sangat berterima kasih.

Kepada semua anak asuhku, terima kasih atas pengertianmu, walaupun perhatianku kepadamu tidak terlalu besar, semangat belajarmu tetap tinggi, semoga

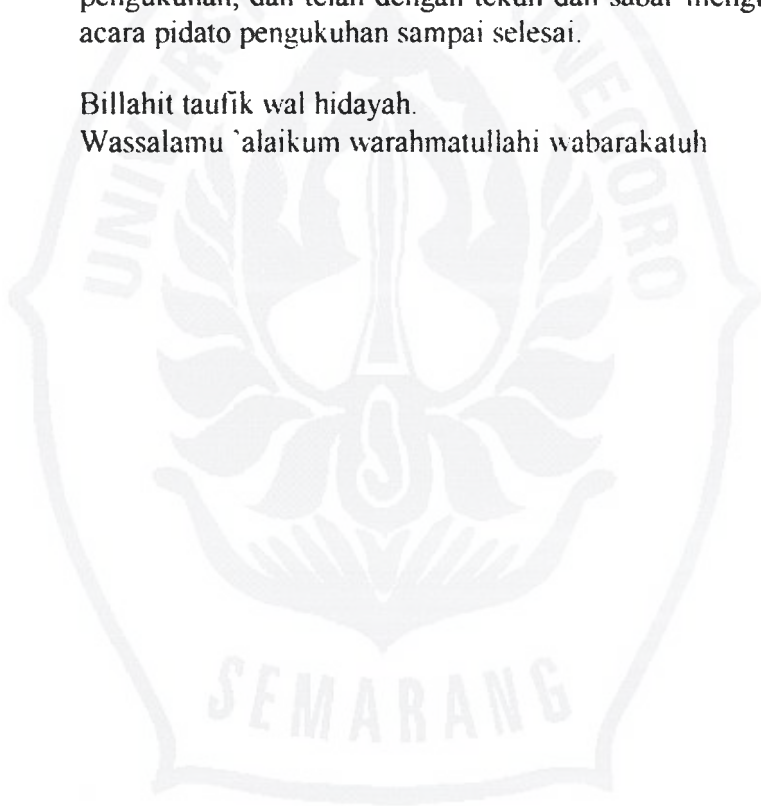
kamu semua sukses dalam mencapai kehidupan di masyarakat. Amin.

Kepada seluruh anggota Panitia yang telah bekerja keras dalam acara pengukuhan, saya sekeluarga menyampaikan penghargaan dan terimakasih sebesar – besarnya. Tanpa bantuan Anda semua, acara pengukuhan tidak mungkin berjalan seperti yang diharapkan.

Akhirnya saya ucapkan terima kasih dan penghargaan kepada semua hadirin yang terhormat yang berkenan meluangkan waktu untuk menghadiri acara pengukuhan, dan telah dengan tekun dan sabar mengikuti acara pidato pengukuhan sampai selesai.

Billahit taufik wal hidayah.

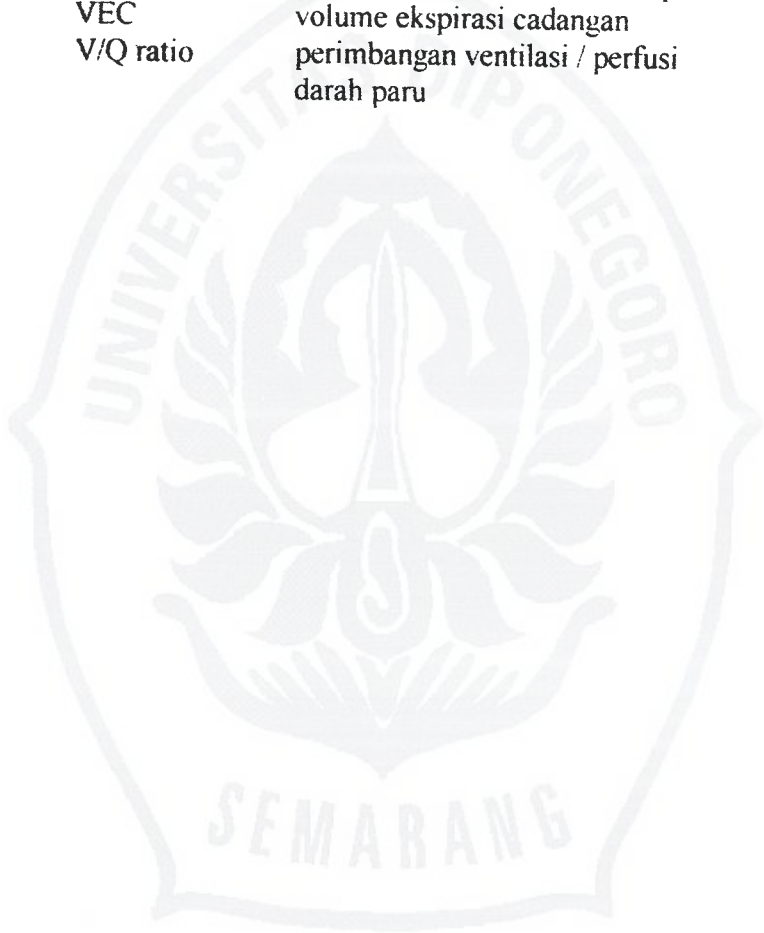
Wassalamu `alaikum warahmatullahi wabarakatuh



Daftar Singkatan

AGDA	: analisis gas darah arteri
APE	: arus puncak ekspirasi
BB	: berat badan
cAMP	: siklik adenosin monofosfat
C	: compliance
C_{AW}	: konduktan
CC	: closing capacity
CO_2	: karbon dioksida
CV	: closing volume (volume paru saat penutupan saluran nafas kecil)
D_{LCO}	: kapasitas difusi karbon monoksida
EKG	: elektrokardiogram
FEF	: forced expiratory flow
H	: hidrogen
KNM	: kapasitas nafas maksimal
KRF	: kapasitas residu fungsional
KV	: kapasitas vital
KVP	: kapasitas vital paksa
MBC	: maximal breathing capacity
MVV	: maximal ventilation volume
O_2	: oksigen
$PaCO_2$: tekanan parsial karbon monoksida arteri (barometer)
PaO_2	: tekanan parsial oksigen arteri (barometer)
PPOM	: penyakit paru obstruktif menahun
R_{AW}	: resistensi saluran nafas
RR	: respiration rate
RSUP	: rumah sakit umum pusat
rasio VR/KPT	: perbandingan nilai volume residual / kapasitas paru total
SWT	: subhanahu wa taa'a (maha suci Allah)
SMF	: satuan medik fungsional

TB	tinggi badan
V_A	ventilasi alveoler
V_D	ruang nati respirasi
VR	volume residu
V_T	volume tidal
V_{TG}	volume gas toraks
VEP ₁	volume ekspirasi paksa detik pertama
VEC	volume ekspirasi cadangan
V/Q ratio	perimbangan ventilasi / perfusi darah paru



DAFTAR PUSTAKA

1. Rahmatullah P. *Gangguan Faal paru*. Kajian Fisiologi Klinik pada Penderita Tuberkulosis paru, Diabetes Mellitus dan Asma Bronkial. Karya Ilmiah setara Disertasi. Universitas Diponegoro, 1998.
2. Yunus F. *Peranan Pemeriksaan Faal Paru Menghadapi Tindakan Bedah*. MKI 1989; 39 (5) : 247 – 52.
3. Rahmatullah P. *Evaluasi Fungsi Paru Pre-Operatif*. Dalam Buku : *Penanganan Peroperatif dan Kehamilan pada Penderita Penyakit Dalam*. Editor : Prijanto P dan Andayani R. Pertemuan Ilmiah tahunan ke III Persatuan Spesialis Penyakit Dalam Indonesia Cabang Semarang. Badan Penerbit Universitas Diponegoro 1999; hal. 134 – 55.
4. Andrew JL. *The Clinical Roles on Pulmonary Function Testing*. Med Clin N Amer 1979; 63 (2) : 355 – 78.
5. Guyton AC. *Textbook of Medical Physiology*. 8th ed. WB Saunders Co., Philadelphia, 1991.
6. Levitzky MG. *Pulmonary Physiology*. 4 th ed. International Edition. McGraw-Hill Inc. Health Profession Division. New York, 1995.
7. Ganong WF. *Review of Medical Physiology*. 17 th ed., London. Lange Medical Book, Prentice-Hall International Inc., 1993 : 282.
8. Taylor AE, Rehder K, Hyatt RE and Parker K. *Clinical Respiratory Physiology*. 1st ed., Philadelphia, WB Saunders Company, 1989.
9. Rahmatullah P. *Penanganan Gagal Nafas*. PIT PAPDI Cabang Semarang 2001. In Press.
10. Comroe Jr JH, Foster RE, Dubois AB, Briscoe WA and Carlson E. *The Lung : Clinical Physiology and Pulmonary Function Tests*. 2nd ed. Year Book Medical Publishers Inc. Chicago, 1972.

11. Ruppel G. *Manual of Pulmonary Function Testing*. The CV Mosby Company, London, 1979.
12. Tisi GM. *Preoperative Evaluation of Pulmonary Function*. Am Rev Respir Dis 1979; 119 : 293 – 310.
13. Shapiro N, Zabalino SM, Ahmed S, Murphy, DMF, Sullivan D and Lemote GM. *Determination of Pulmonary Function in Patients Undergoing Coronary Bypass Operation*. Ann Thorac Surg 1990; 50 : 268 – 73.
- 13a. Smetana GW. *Pre Operative Pulmonary Evaluation*. N Engl J Med 1999; 340 (12): 937 – 43.
14. Handoko T. *Anestesi Umum*. Dalam buku : Farmakologi dan Terapi. Edisi 4 (Editor : Gan dan kawan – kawan), Bagian Farmakologi FKUI, Jakarta 1995.
15. Vilyoan JF. *Preopartive Medication*. Otol Clin N Amer 1981; 14 : 570 - 85.
16. Hodgkin JE. *Chronic Obstructive Airway Disease*. Current Concept & Management. JAMA 1975; 216 :1243 – 59.
17. Zibrak JD, O'Donnel CR and Marton K. *Indication for Pulmonary Function Testing*. An Intern Med 1990; 112 : 763 – 71.
18. Auchinclose JH. *Preopartive Evaluation of Pulmonary Function*. Surg Clin N Amer 1974; 54 (5) : 1015 – 26.
19. Froese AB. *Preoperative Evalution of Pulmonary Function*. Ped Clin N Amer 1979; 26 (3) : 645 – 59.
20. Bullock JB, Boyle J and Wang MB. *Physiology 3rd ed*. Philadelphia, Williams & Wilkins, 1995.
21. Cook WA. *Monitoring Pulmonary Function*. Surg Clin N Amer 1974; 54 (5) : 1027 – 42.
22. Walkup RH, Vossel LF, Criffin JF and Froster RJ. *Prediction of Postoperative Pulmonary Function with The Lateral Position Test*. A Prospective Study. Chest 1980; 77 (1) : 24 – 27.

23. *Standard Pelayanan Medik Paru*. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia Cabang Jakarta, 1998.
24. Rahmatullah P. *Indikasi Uji Faal Paru di RSUP Dr. Kariadi Semarang*. 2001. Data Sub Bagian Pulmonologi Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran UNDIP / RSUP Dr. Kariadi Semarang.



RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi :

1. Nama Lengkap : dr. PASIYAN RACHMATULLAH
2. NIP : 130 368 075
3. Tempat/ Tanggal Lahir : Bojonegoro / 4 – 4 - 1941
4. Jenis Kelamin : Laki - laki
5. Agama : Islam
6. Alamat : PERUM IAIN,
Jl. Sunan Bonang B 2 / 5
Semarang 50185,
Telp. (62-24) 7600 367
7. Pekerjaan : Staf Pengajar FK UNDIP
8. Istri : Dra. Nurhayati
9. Anak – anak / Menantu : 1. Karyadi Baskoro, SSi,
Staf Pengajar
FMIPA UNDIP,
peserta Program S2
Biologi ITB /
Yuniarti, SSi.
2. Hadiarta Kartika, ST,
Staf Karyawan
UNIMUS,
peserta Program S2
Sistem Informatika
STIMIK-AKI
3. Intarniati Nur Rohmah,
Mahasiswi FK UNDIP
10. Cucu : 1. Haidar Ali Fathin Naufal
2. Muhammad Rafi'
Fathin Naufal

2. Riwayat Pendidikan Formal :

1. Sekolah Rakyat : Srojo, Sumberrejo, Lulus 1955

2. Sekolah Menengah Pertama, Bagian B : Bojonegoro, 1958.
3. Sekolah Menengah Tingkat Atas, Bagian B, Bojonegoro, 1961.
4. Dokter, 1973, Fakultas Kedokteran Undip Semarang.
5. Dokter Ahli Ilmu Faal, 1981, Fakultas Kedokteran Undip Semarang.
6. Dokter Spesialis Penyakit Dalam, 1983, Fakultas Kedokteran Undip Semarang.
7. Subspesialis / Konsultan Pulmonologi, 1988, PAPDI, Jakarta.

3. Riwayat Pendidikan/Pelatihan/Kursus Tambahan :

1. Up Grading Sistem Pendidikan, di Semarang 1977.
2. Kursus Radioisotop Dalam Farmasi dan Kedokteran, Bandung. 1976.
3. Penataran Pengelolaan Rumah Sakit, Semarang, 1983.
4. Penataran P4 Tingkat Propinsi, Semarang, 1980.
5. Penataran Rekonstruksi Kuliah, Semarang, 1988.
6. Akta Mengajar V, Undip, Semarang, 1983.
7. *Training Course of Epidemiology*, Semarang, 1986. Under The Aegis of COPCORD Team, WHO.
8. Lokakarya Metodologi Penelitian Biomedis Reproduksi Manusia, FK UNDIP, 23 April s/d 25 April 1984

4. Riwayat Kepegawaian :

a. Riwayat Kepegawaian

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| 1. Calon Pegawai | (III/a) : TMT 1 - 4 - 1973 |
| 2. Penata Muda | (III/a) : TMT 1 - 10 - 1974 |
| 3. Penata Muda Tk I | (III/b) : TMT 1 - 4 - 1976 |
| 4. Penata | (III/c) : TMT 1 - 4 - 1979 |
| 5. Penata Tk I | (III/d) : TMT 1 - 10 - 1983 |
| 6. Pembina | (IV/a) : TMT 1 - 4 - 1986 |

7. Pembina Tk I (IV/b) : TMT 1 - 10 - 1989
8. Pembina Utama Muda (IV/c) : TMT 1 - 4 - 1994

b. Riwayat Jabatan

1. Capek u.t. Assiten Ahli Madya :
1 - 4 - 1973 s/d 30 - 9 - 1974
2. Assisten Ahli Madya :
1 - 10 - 1974 s/d 31 - 3 - 1976
3. Assisten Ahli
1 - 4 - 1976 s/d 31 - 3 - 1979
4. Lektor Muda
1 - 4 - 1979 s/d 30 - 9 - 1983
5. Lektor Madya : 1 - 10 - 1983 s/d 31 - 3 - 1986
6. Lektor : 1 - 4 - 1986 s/d 30 - 9 - 1989
7. Lektor Kepala Madya :
1 - 10 - 1989 s/d 30 - 9 - 1993
8. Lektor Kepala : 1 - 10 - 1993 s/d 30 - 11 - 2000
9. Guru Besar Madya
1 - 12 - 2000 s/d sekarang

5. Riwayat Jabatan Struktural :

1. Kepala Sub Bagian Pulmonologi Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Undip Semarang, TMT 1-1 - 1995.
2. Ketua Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Undip, sejak 1 Nopember 2000 s/d sekarang.
3. Ketua Tim PANUM Fakultas Kedokteran Undip, sejak 1998-s/d sekarang.

6. Jabatan Fungsional (di lingkungan Fakultas / Universitas dan di luar UNDIP) :

1. Staf Pengajar Ilmu Faal pada Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran UNDIP, Semarang, 1973 s/d sekarang.

2. Staf Pengajar Ilmu Faal pada Fakultas Kesehatan Masyarakat UNDIP, Semarang, sejak 1993 s/d sekarang.
 3. Staf Pengajar Ilmu Faal pada Program Studi Psikologi Fakultas Kedokteran UNDIP, Semarang, sejak 1997 s/d sekarang.
 4. Staf Pengajar Ilmu Penyakit Dalam (S1) m.k. Pulmonologi pada Bagian Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran UNDIP, Semarang, sejak 1983 s/d sekarang.
 5. Staf Pengajar Ilmu Penyakit Dalam (S1) pada Fakultas Kedokteran UNISSULA, Semarang.
 6. Staf Pengajar Ilmu Penyakit Dalam (PPDS I Ilmu Penyakit Dalam) pada Fakultas Kedokteran UNDIP. Semarang, sejak 1983 s/d sekarang.
- 7. Keanggotaan dan kepengurusan dalam Organisasi Profesi :**
1. Ikatan Dokter Indonesia (IDI), anggota, sejak 1973 sampai sekarang.
 2. Ikatan Ahli Ilmu Faal Indonesia (IAIFI), anggota, sejak 1973 sampai sekarang.
 3. Persatuan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia (PAPDI), anggota, sejak 1975 sampai sekarang.
 4. Perkumpulan Respirologi Indonesia (PERPARI), anggota, sejak 1988 sampai sekarang.
 5. Perkumpulan Hematologi dan Transfusi Darah Indonesia (PHTDI), anggota, sejak 1973 sampai sekarang.
 6. Perkumpulan Kedokteran dan Biologi Nuklir Indonesia, anggota, sejak 196 sampai sekarang.
 7. Yayasan Jantung Indonesia Cabang Semarang, Badan Pengurus Klub Jantung Sehat, sejak 1989.

8. Klub Jantung Sehat Cabang Utama Jawa Tengah, Seksi Medik, sejak 1983.

8. Daftar karya ilmiah : publikasi di jurnal ilmiah, simposium, seminar, temu ilmiah, forum ilmiah lainnya.

a. Penulis utama :

1. Pasiyan Rachmatullah, Zaenal Muttaqin dan M. Prihadi. *Pemeriksaan Peak Flow Rate Pada Sekelompok remaja di Semarang*. Majalah MEDIKA, Jurnal Kedokteran dan Farmasi. Th. 10, No. 12, Hal 921 - 925, 31 Desember 1984.
2. Pasiyan R., Suhardjono, Tjenol Poeger, Anityo Muchtar, Sugiri dan Budhi Darmojo. *Kelainan Jantung Pada Anggota Klub Jantung Sehat Indonesia Cabang Semarang*. Majalah MEDIKA, Jurnal Kedokteran dan Farmasi. Th. 11, No. 8, Hal. 755 - 759, Agustus 1985.
3. Pasiyan Rachmatullah dan Muh. Prihadi. *Uji Faal Paru Penderita Tuberkulosis Paru di RS. Dr. Kariadi Semarang Tahun 1982 - 1984*. Majalah MEDIKA Jurnal Kedokteran dan Farmasi. th. 12, NO. 9, Hal. 824 - 828, September 1986.
4. Pasiyan Rachmatullah, Wuryanto dan Zairawati. *Pemeriksaan Peak Expiratory Flow Rate Penderita Asma Bronkial Rawat Jalan Yang Mendapat Pengobatan Ketotifen*. Majalah MEDIKA, Jurnal Kedokteran dan Farmasi, Th. 13, No. 5, Hal. 433 - 436, 31 Mei 1987.
5. Pasiyan Rachmatullah, Siti Soeratmi, Marwani dan R. Djokomeoljanto. *Faal Paru Penderita Diabetes Mellitus*. Majalah Kedokteran Diponegoro. Vol. 25, No. 3, Hal. 169 - 175 1990.
6. Pasiyan Rachmatullah. *Evaluasi Pulmonolgik Karyawan dan keluarga di Salah Satu Perum di*

- Semarang. Majalah Kedokteran Diponegoro. Vol. 25, No. 4, Hal 241 - 245, 1990.
7. Pasiyan Rachmatullah dan Tjenol Poeger. *Faal Paru Dua Kelompok Siswa Laki - laki Sehat di Dua Sekolah Kejuruan Tingkat Atas di Semarang*. Majalah Kedokteran Diponegoro. Vol. 26, No. 1, Hal 13 - 19, 1991.
 8. Pasiyan Rachmatullah dan Tjenol Poeger. *Kesegaran Jasmani Calon Jemaah Haji Kotamadya Semarang*. Majalah Kardiologi, T. XIV, No. 4, Hal. 183 - 187, Oktober - Desember 1992.
 9. Pasiyan Rachmatullah. *Penyebab Kematian Penderita Status Asmatikusdi UPF Penyakit Dalam RS Dr. Kariadi Fakultas Kedokteran UNDIP Semarang Tahun 1983 - 1985*. Majalah Acta Medica Indonesiana. Vol. XXII, No. 2, Hal. 144 - 149, April - Juni 1991.
 10. Pasiyan Rachmatullah. *Pola Penyakit Paru Penderita Lansia di Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang*. Majalah Acta Medica Indonesiana. Vol. XXI, No. 2 Hal. 393 - 401, Maret - Juni 1993.
 11. Pasiyan Rachmatullah. *Survei Penyakit Paru pada Kelompok Karyawan dan Keluarga Perum Pos dan Giro di Semarang*. Majalah MEDIKA, Journal Kedokteran dan Farmasi. Th. 17, No. 10, Hal. 793 - 796, 31 Oktober 1991.
 12. Pasiyan Rachmatullah. *Survei Kasus Tekanan Darah Rendah pada Anggota Klub Jantung Sehat (KJS) Cabang Semarang*. Majalah MEDIKA, Jurnal Kedokteran dan Farmasi. Th. XX, No. 6, Hal. 40 - 43, Juni 1994.
 13. Pasiyan Rachmatullah. *Hubungan Ukuran Lingkar Dada Terhadap Kapasitas Vital pada Kelompok Remaja Pria Sehat Dengan Faal Paru*

- Normal. *Majalah Kedokteran Diponegoro*. Vol. 30 No. 3 & 4, Hal. 249 – 254, 1995.
14. Pasiyan Rachmatullah. *Pengaruh latihan Jasmani Terhadap Faal paru Penderita Asma Bronkial Stabil*. *Majalah Kedokteran Indonesia*. Vol. 47, No. 7, Hal 330 – 334, Juli 1997.
 15. Pasiyan Rachmatullah. *Ukuran Dada Dinamis pada Kelompok Remaja Sehat di Semarang*. *Majalah MEDIKA, Jurnal Kedokteran dan Farmasi*. Th. XXII, No. 8, Hal. 619 – 625, Agustus 1996.
 16. Pasiyan Rachmatullah. *Pola Faal Paru Siswa Olahragawan dan Non-Olahragawan*. *Majalah MEDIKA, Jurnal Kedokteran dan Farmasi*. Th. 19, No. 4, Hal 29 – 32, April 1993.
 17. Pasiyan Rachmatullah. *Infeksi Saluran Pernafasan Akut Bagian Bawah pada Orang Dewasa*. *Majalah Kedokteran Indonesia*. Vol. 44, No. 8, Hal. 486 – 494, Agustus 1994.
 18. Pasiyan Rachmatullah. *Perilaku Penderita Tuberkulosis dan Dokter dalam Terjadinya Resistensi Terhadap Obat Anti Tuberkulosis*. *Majalah Acta Medica Indonesiana*. Vol. XXVIII, (Suplemen 2), Hal. 278 – 296, 1996.
 19. Pasiyan Rachmatullah. *Epidemiologi dan Pengobatan Infeksi Saluran Nafas Akut Bagian Bawah*. *Majalah Wahana Medik*, Th. IV, No. 9, Hal. 17 – 24, 1990.
 20. Pasiyan Rachmatullah, Budhi-Rahardjani. *Derajat Pertukaran Zat Dasar (BMR) pada Penderita Penderita Leukemi*. *Simposium Leukemi FK UNDIP*, 1974.
 21. Pasiyan Rachmatullah. *Tinjauan Faal Tentang Peranan Hepar Sebagai Organ Tubuh*. *Simposium Hepatologi, FK UNDIP*, 1975.

22. Pasiyan Rachmatullah. *Peranan Hormon pada Alat Reproduksi*. Ceramah Kli - nik IDI/ FK UNDIP / RS Dr. Kariadi Semarang, 1975.
23. Pasiyan Rachmatullah, Budhi Rahardjani. *Maximal Expiratory Flow Rate dan Forced Expiratory Volume in One Second pada Penderita - penderita Asthma Bronchiale Non-Attack*. Seminar Ilmiah III, Konas IAIFI IV, Semarang. 1976.
24. Pasiyan Rachmatullah. *Data Pemeriksaan Fungsi Paru Penderita Asthma Bronchiale Yang Dirawat*. Simposium Asthma Bronchiale FK UNDIP. Semarang 1976.
25. Pasiyan Rachmatullah, Suharyo H., dan Tjenol Poeger. *Suatu Akibat Minum Jamu Tradisional*. Simposium Obat Tradisonil I, FK UNDIP. Semarang, 1976.
26. Pasiyan Rachmatullah, Suharyo H., dan R Boedhi-Darmojo. *Prevalensi Hiper - tensi pada Masyarakat Desa Bondo, Jepara*. Seminar Ilmiah IAIFI, Bogor, 1979.
27. Pasiyan Rachmatullah dan Imam Parsoedi. *Pembebanan Kerja pada Penderita Hipertensi*. Koperki II, Surabaya, 1979.
28. Pasiyan Rachmatullah. *Klasifikasi Penyakit - penyakit Sistem Pernafasan*. Ceramah pada Penataran Catatan Medik Nasional IX, di Semarang, 1980.
29. Pasiyan Rachmatullah. *Penilaian Harga PEV₁ dengan Tiupan Nyala Korek Api*. Kopapdi V. Semarang, 1981.
30. Pasiyan Rachmatullah. *Karsioma Paru di Bagian Penyakit Dalam RS. Dr. Kariadi Semarang yang Dirawat Selama Lima Tahun (1976 - 1980)*. Karya Akhir Program PPDS I

- Ilmu Penyakit Dalam di FK UNDIP / RS Dr. Kariadi Semarang, 1982.
31. Pasiyan Rachmatullah, Matdiskan, Bambang Har-tono, *Edema Kardial*. Simpo - sium Edema IAIFI Cabang Semarang / FK UNDIP / RS. Dr. Kariadi Semarang, 16 Oktober 1982.
 32. Pasiyan Rachmatullah, Amriyatun Oetomo. *Ede-ma Hepatik*. Simposium Edema IAIFI Cabang Semarang / FK UNDIP / RS. Dr. Kariadi Semarang, 16 Oktober 1982.
 33. Pasiyan Rachamtullah. *Hubungan antara Harga FEV₁ dengan Hasil Tiupan Nyala Korek Api*. Ceramah Klinik IDI / FK UNDIP / RS. Dr. Kariadi Semarang, 1982.
 34. Pasiyan Rachmatullah, Sumaryo, Zaenal Mutta-qin, Taufik FAS, Matdiskan, Muh. Prihadi. *Tes Aerobik pada Sekelompok Anggota Baru Klub Jantung Sehat Semarang dengan Berjalan Cepat Menempuh Jarak 4,8 Kilometer*. Seminar Ilmiah VIII / Konggres IAIFI VI, Surabaya, 18 - 20 Desember 1986.
 35. Pasiyan Rachmatullah, Zaenal Muttaqin, Endang Ambarwati, Sumaryo, Muh. Prihadi. *Uji Lapangan Awal Karyawan IKIP Negeri Semarang dengan Berjalan cepat Menempuh Jarak 4,8 Kilometer Dalam rangka Program Aerobik*. Seminar Ilmiah VIII / Konggres IAIFI VI, Surabaya, 1986.
 36. Pasiyan Rachmatulah. *Penyebab Kematian Pende-rita Status Asmatikus di UPF Penyakit dalam RS. Dr. Kariadi Fakultas Kedokteran UNDIP Semarang Than 1983 - 1984*. Kopapdi VII, Ujung Pandang, 1987.
 37. Pasiyan Rachmatullah dan Suhardjono. *Puasa dan Olah Raga*. Simposium Kesehatan dan

- Puasa, FK UNDIP / RS. Dr. Kariadi Semarang, 1988.
38. Pasiyan Rachmatullah. *Beberapa Segi Klinik Transfusi Darah di RS. Roemani Semarang 1987 - 1988*. Konas PHTDI VI, Jakarta, 19 - 21 Oktober 1989.
 39. Pasiyan Rachmatullah. *Patogenesis dan Patofisiologi Asma Bronkial*. Temu Ilmiah Perkembangan Mutakhir Asma Bronkial, IDPI - PERALMUNI Cabang Semarang, di Semarang, 1989.
 40. Pasiyan Rachmatullah. *Evaluasi Pulmonologik Karyawan dan Keluarga Perum Pos dan Giro di Semarang Akhir Tahun 1989*. Kopapdi VIII, Yogyakarta, 24 - 30 Juni 1990.
 41. Pasiyan Rachmatullah. *Pneumoconiosis*. Penataran pada Pelatihan Hiperkes dan Keselamatan Kerja bagi Dokter Perusahaan. Semarang, 1992.
 42. Pasiyan rachmatullah. *Pola Penyakit Paru Penderita Lansia di RS. Dr. Kariadi Semarang*. Kopapdi IX, Denpasar IX, Denpasar, Bali, 28 Juni - 1 Juli 1993.
 43. Pasiyan Rachmatullah, Bing Kusnan dan Siti Soeratmi. *Penyakit Paru pada Usia Lanjut*. Simposium Geratri, untuk mengantar Purna Bhakti Prof. R. Boedhi Darmojo. Bagian / UPF Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP / RS. Dr. Kariadi Semarang, 7 - 8 Mei 1994.
 44. Pasiyan Rachmatullah. *Keterlibatan Ginjal pada Patofisiologi Hipertensi*. Seminar Ilmiah X, Konggres IX IAIFI, Bandungan, Semarang, 1995.
 45. Pasiyan Rachmatullah. *Berbagai Manifestasi Infeksi Akut pada Penderita dengan Penyakit paru Kronik*. Simposium Nasional Penggunaan

- Antimikroba dalam Bidang respirologi 1997. Bandung, 1996.
46. Pasiyan Rachmatullah. *Konsep Baru Patogenesis Asma Bronkial dan Aplikasinya dalam Pengobatan*. Simposium Konsep Baru Penatalaksanaan Asma Bronkial. Semarang, 1997.
 47. Pasiyan Rachmatullah. *Penanganan Terbaru Infeksi Akut Saluran Nafas Bagian Bawah Penderita Dewasa*. Simposium Peranan dan Penatalaksanaan Pada Infeksi Saluran Nafas. FK. UNDIP-IDI-RSUP Dr. Kariadi - Hoechst Morie Roussel, Semarang, 1998.
 48. Pasiyan Racmatullah. *Penatalaksanaan Asma Bronkial Berdasarkan Konsep Terbaru dan Permasalahannya*. Pendidikan Kedokteran Berkelanjutan ke-2, Bagian Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP, 1997.
 49. Pasiyan Rachmatullah. *Penatalaksanaan Penyakit paru Obstruktif Menahun dan Permasalahannya*. Pendidikan Kedokteran Berkelanjutan ke-2, Bagian Ilmu Penyakit Dalam, FK UNDIP, 1997.
 50. Pasiyan Rachmatullah. *Evaluasi Fungsi Paru Pra Bedah*. Pertemuan Ilmiah ke-3 PAPDI Cabang Semarang, Baturaden, Pureokerto, 1999.
 51. Pasiyan Rachmatullah. *Penatalaksanaan Penyakit Paru Obstruktif Menahun*. Pendidikan Kedokteran Berkelanjutan FK UNDIP Semarang, 1998.
 52. Pasiyan Rachmatullah. *Posisi Quinolone pada Pengobatan Infeksi Saluran Nafas Akut Bagian Bawah*. Temu Ilmiah Bagian Penyakit Dalam FK UNDIP, 1998.

53. Pasiyan Rachmatullah. *Penentuan Nilai VEV₁ dengan Uji Tiupan Nyala Korek Api*. Jurnal Respirologi Indonesia, 1999; 19 (4) : 153 – 156.
54. Pasiyan Rachmatullah. *Gambaran Tekanan Darah pada Kasus – kasus Obesitas*. Jurnal Kardiologi Indonesia 1999; XXIV (4) : 147 – 153.
55. Pasiyan Rachmatullah dan Jauwenny Lindayana Lolo. *Faal Paru pada Obesitas*. M K I 2000; 50 (5) : 224 – 230.
56. Pasiyan Rachmatullah dan Jauwenny Lindayana Lolo. *Hubungan Indeks Massa tubuh dengan Status Faal Paru pada Individu – individu tanpa Kelainan Paru*. Media Medika Indonesiana 1999; 34 (4) : 213 – 217.
57. Pasiyan Rachmatullah. *Daya Kembang Dada pada Individu – individu dengan kelebihan Berat Badan*. Media Medika Indonesiana 2000; 35 (1) 17 – 21.

b. Penulis pembantu.

1. Mawarni Bratasaputra, Bing Kusnan, Pasiyan Rachmatullah dan Siti Soeratmi. *Keefektifan Ciprofloxacin Terhadap Infeksi Saluran Pernafasan Akut Bagian Bawah di Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang*. Majalah Mikrobiologi Klinik Indonesia. Vol. 4, No. 4, Hal. 94 – 98, 1989.
2. Wuryanto, Zairwati, Pasiyan Rachmatullah, Siti Soeratmi and R Boedhi Darmojo. *Clinical Trial of Ketotifen in Bronchial Asthma Patients at Doctor Kariadi Hospital Semarang, Indonesia*. Excerpta Medica Asia Pacific Congress Series, No. 41, pp. 36 – 42, 1984.
3. Budhi Rahardjani, Pasiyan Rachmatullah. *Air Polution on Rendeng Rural Area Kudus Central*

- Java. XXV International Congress of Physiological Sciences. Sattelite Symposium. November 4 – 6, 1974, Yogyakarta, Indonesia.*
4. Soeharyo dan Pasiyan Rachmatullah. *Aspek Imunologi pada Dengue Hemorrhagic Fever*. Ceramah klinik IDI / FK UNDIP / RS Dr. Kariadi Semarang, 1977.
 5. Suharyo Hadisaputro, Pasiyan Rachmatullah dan Sunarto. *Prevalensi Anemi Gizi*. Simposium Anemi Gizi, FK UNDIP, Semarang, 1977.
 6. Suharyo H, Pasiyan Rachmatullah dan R Boedhi-Darmojo. *Persoalan Tekanan Darah di Daerah Pedesaan yang Terisolasi (Kadangserang, Pekalongan)*. Seminar Ilmiah LAIFI, Bogor, 1979.
 7. C. Suharti, Pasiyan Rachmatullah dan Boedhi-Darmojo. *Pengukuran Waktu Sirkulasi Normal*. Kopapdi V, Semarang, 1981.
 8. Kris Pranarka, Pasiyan Rachmatullah, Boedhi-Darmojo. *Kesehatan Orang – orang Usia Lanjut di Masyarakat*. Kopapdi V, Semarang, 1981.
 9. Sirriyah Rusdi, Pasiyan Rachmatullah, R Boedhi-Darmojo. *Pemeriksaan Fungsi Paru Pada Usia Lanjut*. Kopapdi V, Semarang 1981.
 10. Wuryanto, Pasiyan Rachmatullah, Siti Soeratmi. *Uji Klinik Ketotifen pada Penderita Asma Bronkial di RS. Dr. Kariadi Semarang*. Simposium Asma Bronkial FK UNDIP / RS. Dr. Kariadi Semarang, 1984.
 11. Bambang Winarto, Pasiyan Rachmatullah, Sofa Chasani, Bing Kusnan. *Penyelidikan Faal Paru Penderita Asma Bronkial di Luar Serangan Setelah Latihan Jasmani di RS Dr. Kariadi Semarang*. Kopapdi VII, Ujung Pandang, 23 – 27 Agustus 1987.

12. Murni Indrasti, Pasiyan Rachmatullah, C Suharti, Imam Parsudi, Sunarto, R Boedhi-Darmojo. *Gambaran Hematologik pada Gagal Ginjal Kronik (Laporan Pendahuluan)*. Kopapdi VII, Ujung Pandang, 23 – 27 Agustus 1987.
13. Suyatmi A, Pasiyan Rachmatullah, Suharyo H, Ely Karnadi, R Boedhi Darmojo. *Pemberian Dopamin pada Penderita Syok Septik*. Kopapdi VII, Ujung Pandang, 23 – 27 Agustus 1987.
14. Sih Suroto dan Pasiyan Rachmatullah. *Penyebab Efusi Pleura di Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang*. Kopapdi VIII, Yogyakarta, 24 – 30 Juni 1990.
15. Andianto, Marwani BS, Pasiyan Rachmatullah, R. Djokomoeljanto. *Studi Banding Faal Paru pada Penderita Diabetes Mellitus dengan Komplikasi Triopati*. Kopapdi VIII, Yogyakarta, 24 – 30 Juni 1990.
16. Bambang Sri Nugroho, Sugiri, Pasiyan Rachmatullah, Siti Soeratmi. *Hubungan Antara Merokok dengan Bronkitis Kronik pada Karyawan Non Medik RS Dr. Kariadi Semarang*. Kopapdi VIII, Yogyakarta, 24 – 30 Juni 1990.
17. Rudhi Harsono, Sunarto Pasiyan Rachmatullah, Tjenol Poeger, Kris Pranarka. *Infeksi pada Keganasan Hematologik di Bagian Penyakit Dalam FK UNDIP RSUP Dr. Kariadi, Juli – Desember 1994*. Laporan Pendahuluan Kopadi X, Padang, 1996.
18. Bowo Widiatmoko, Bing Kusnan, Pasiyan Rachmatullah. *Profil Petanda Tumor NSE, SCC dan CEA pada karsinoma Bronkogenik*. Kopapdi X, Padang, 1996.
19. Banteng Hanang Wibisono dan Pasiyan Rachmatullah. *Penatalaksanaan Tuberkulosis dengan*

Kekamilan. PIT PAPDI ke III. PAPDI Cabang Semarang, 1999.

20. Kusdarmadji dan Pasiyan Rachmatullah. *Uji Diagnostik Mycobacteria Growth Indicator Tube (MGIT) pada Penderita Tuberkulosis Paru Tersangka di RS Dr. Kariadi dan BP4 Semarang. Kopapdi XI, Surabaya, 2000.*
 21. Th. Primawati, Pasiyan R dan M. Nur Aziz. *Nilai Diagnostik Pemeriksaan Rapid IgG Anti TB pada TB Paru Tersangka di Bagian Penyakit Dalam RSUP Dr. Kariadi dan BP4 Semarang. Kopapdi XI, Surabaya, 2000.*
 22. Rastri Mahardika P dan Pasiyan R. *Gambaran Klinik Kor Pulmonale Kronik di Bagian Penyakit Dalam RSUP Dr. Kariadi Semarang. Kopadi XI, Surabaya, 2000.*
 23. Albert Tri Rustmadji, Banteng HW dan Pasiyan Rachmatullah. *Sistem Skoring APACHE untuk Menentukan Derajat Kegawatan Pneumonia. Kopapdi XI, Surabaya, 2000.*
 24. Banteng Hanang Wibisono, Pasiyan Rachmatullah. *Penatalaksanaan Hemap - tisis. PIT IV, PAPDI Cabang Semarang, Semarang, 2000.*
9. **Daftar Karya Ilmiah berupa Buku / Kontribusi Buku :**
1. Pasiyan Rachmatullah. *Epidemiologi Penyakit Paru Obstruktif Menahun. Kontribusi Buku : Penyakit Paru Obstruktif Menahun : Patogenesis dan Pengelolaan Menyeluruh. ISBN : 979-8056-21-3, 14 halaman. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Cetakan Pertama, September 1990.*
 2. Pasiyan Rachmatullah dan Tjenol Poeger. *Olah Raga pada Penderita Penyakit Paru Obstruktif Menahun. Kontribusi Buku : Penyakit Paru Obstruktif*

Menahun : Patogenesis dan Pengelolaan Menyeluruh. ISBN : 979-8056-21-3, 16 halaman, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Cetakan Pertama, September 1990.

3. Pasiyan Rachmatullah, Bing Kusnan dan Siti Soerati. *Penyakit Paru pada Usia Lanjut*. Kontribusi Buku : Naskah Lengkap Simposium Geristri (Editor : Prof. R. Boedhi-Darmojo, Hadi Martono dan Kris Pranarka). Penerbit Bagian / UPF Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran UNDIP : RS Dr. Kariadi Semarang, 7 - 8 Mei 1994. ISBN : 979-8347-26-9, 25 halaman.
4. Pasiyan Rachmatullah. *Buku Ajar Faal Darah*, 1992 (belum diterbitkan dan untuk kalangan sendiri).
5. Pasiyan Rachmatullah. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Paru (Pulmonologi)*, 1993, Buku ke-1 (belum diterbitkan dan untuk kalangan sendiri).
6. Pasiyan Rachmatullah. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Paru (Pulmonologi)*, 1993, Buku ke-2 (belum diterbitkan dan untuk kalangan sendiri).
7. Pasiyan Rachmatullah. *Modul Asma Bronkial*. Belajar Bertolak dari Masalah. Bagian Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP Semarang, 2000.

10. Peran serta aktif dalam pertemuan ilmiah :

a. Tingkat Internasional :

1. Partisipasi Kongres " XXVI International Congress of Physiological Sciences ". SATELITE SYMPOSIUM, Yogyakarta, November 4-6, 1974.
2. Partisipan Kongres "3rd Asian Pacific Adalat Symposium ", Jakarta, 1987.

b. Tingkat Nasional :

1. Partisipan Kongres Nasional II, Seminar Ilmiah IV IAIFI di Semarang, 1976.

2. Partisipan pada Simposium dan Lokakarya nasional Ilmu Faal di Malang, 1978.
3. Partisipan pada Seminar Nasional ke-2 Ikatan Ahli Radiologi Indonesia di Semarang 1979.
4. Partisipan pada Kongres ke-4 dan Seminar Ilmiah V IAIIFI, di Bogor 1979.
5. Partisipan pada Simposium – Seminar Perinatologi Nasional II di Semarang, 1979.
6. Memberi penataran pada Penataran Penata Catatan Medik Rumah Sakit Tingkat Nasional IX di RS Dr. Kariadi Semarang, 1980.
7. Partisipan pada Kongres Persatuan Ahli Penyakit Dalam Indonesia (KOPAPDI) V di Semarang, 1981.
8. Partisipan pada Seminar Ilmiah Nasional IAIIFI VI di Suarakarta, 1981.
9. Memberi penataran pada Penataran Catatan Medik Tingkat Nasional X, di RS Dr. Kariadi Semarang, 1981.
10. Memberi penataran pada Penataran Penata Catatan Medik Rumah Sakit Ting - kat Nasional XI, di RS Dr. Kariadi Semarang, 1982.
11. Partisipasi pada Temu Pendapat Peranan Ilmu Kesehatan Kelautan dalam Pembangunan Nasional, di Jakarta, 1982.
12. Memberi penataran pada Penataran / Peningkatan Ketrampilann Petugas Catatan Medik Rumah Sakit Khusus-ke-2 Tingkat Nasional, di RS Dr. Kariadi Semarang, 1984.
13. Partisipasi pada Konggres Nasional IV Perhimpunan Kardiologi Indonesia (KOPERKI), di Surabaya 1984.
14. Memberi penataran pada Penataran Catatan Medik Tingkat Nasional Angkatan XIII, di RS Dr. Kariadi Semarang, 1985.

15. Partisipasi pada Kongres VI dan Seminar Ilmiah VIII, IAIFI, di Surabaya, 1986.
16. Partisipasi pada Kongres Nasional V PHTDI, di Semarang, 1986.
17. Partisipasi pada KOPAPDI VII, Ujung Pandang, 1987.
18. Partisipasi pada KOPERKI V, Jakarta, 1987.
19. Partisipasi pada Kongres Nasional VI PHTDI, di Jakarta, 1989.
20. Partisipasi pada KOPAPDI VIII, Yogyakarta, 1990.
21. Partisipasi pada Kongres VIII, Seminar Ilmiah IX IAIFI, Yogyakarta, 1987.
22. Partisipasi pada KOPAPDI IX, Denpasar, Bali, 1993.
23. Partisipasi pada Kongres Nasional IX dan Seminar Ilmiah X IAIFI di Bandung - Semarang, 1995.
24. Partisipasi pada KOPAPDI X, Padang, 1996.
25. Partisipasi pada Kongres / Seminar IAIFI, Bandung, 1999.
26. Partisipasi pada KOPADI XI, Surabaya, 2000.

10. Tanda Penghargaan :

1. Dari Panitia Proyek Pengabdian Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro tahun 1977, atas Pelaksanaan Proyek Pengabdian Masyarakat di Kandangserang, Pekalongan, 1977.
2. Dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia, atas pelaksanaan tugas sebagai Pengajar / Penceramah pada Penataran Penata Catatan Medik Rumah Sakit Tingkat Nasional IX di RS Dr. Kariadi Semarang, 17 Agustus s/d 27 September 1980, SK Dirjen Yan Kes No. 1021 / Yankes / RS / SK / 1980, tanggal 24 Juni 1980.

3. Dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia, atas pelaksanaan tugas sebagai Pengajar / Penceramah pada Penataran Penata Catatan Medik Rumah Sakit Tingkat Nasional X di RS Dr. Kariadi Semarang, dari tanggal 20 September s/d 1 Nopember 1981.
4. Dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia, atas pelaksanaan tugas sebagai pengajar / Penceramah pada Pentaran Penata Catatan Medik Rumah Sakit Tingkat Nasional XI, di RS Dr. Kariadi Semarang, dari tanggal 6 Nopember s/d 18 Nopember 1982.
5. Dari Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang, atas pelaksanaan tugas sebagai Penatar Penceramah pada Penataran / Peningkatan Ketrampilan Petugas Catatan Medik Rumah Sakit Khusus ke-2 Tingkat Nasional di RS Dr. Kariadi Semarang, tanggal 19 Agustus s/d 22 September 1984.
6. Dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia, atas pelaksanaan tugas sebagai Pengajar Penceramah pada Penataran Penata Catatan Medik Rumah Sakit Tingkat Nasional XIII, di RS Dr. Kariadi Semarang, dari tanggal 2 Januari s/d 15 Februari 1985.
7. Dari Yayasan Jantung Indonesia Cabang Utama Jawa Tengah, atas tugas sebagai Konsultan pada Bhakti Sosial HUT YJI Cabang Utama Jawa Tengah XIII, tanggal 9 Desember 1994.
8. Dari Yayasan Jantung Indonesia Cabang Utama Jawa Tengah, atas tuga sebagai-Konsultasn pada Bhakti Sosial KJS Ranting Banyumanik Semarang, tanggal 14 Januari 1996.
9. Tanda Kehormatan Satya Lencana Karya Satya 25 tahun dari Universitas Diponegoro, tahun 1998.